Die Formen der Schwäbischen Alb und ihr Einfluß auf die Besiedelung auf Grund von Beobachtungen in der südwestlichen Alb

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Philosophischen Fakultät

der

Universität zu Tübingen

vorgelegt

von

Karl Löffler

Professor in Nürtingen

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart

1915

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät der Universität Tübingen.

Referent: Professor Dr. Uhlig
13. Februar 1913.

Die Arbeit wird gleichzeitig in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Stuttgart, erscheinen.

Sep.-Abdruck aus „Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg". 71. Jahrg. 1915.

Die Formen der Schwäbischen Alb und ihr Einfluß auf die Besiedelung auf Grund von Beobachtungen in der südwestlichen Alb.

Von **Karl Löffler**, Professor in Nürtingen.

Mit 5 Textabbildungen und 8 Tafeln (II—IX).

Inhaltsübersicht.

Einleitung: Fassung der Aufgabe S. 146. — I. **Morphologischer Teil:** Geologischer Bau S. 148. Die Schichtstufenlandschaft S. 160. Hydrographie S. 165; Verkarstung S. 165; Landschaftlicher Charakter der Hochfläche S. 169; Trockentäler S. 171; Quellen S. 179; Unterirdische Flüsse S. 185; Die Donauversickerung S. 187; Talrichtungen und Talzüge S. 189; Talformen S. 200. Zusammenfassung des I. Teils S. 206. II. **Siedlungskundlicher Teil:** S. 208. Umfang der Bearbeitung S. 208. Vordeutsche Besiedelung: α. Paläolithische Besiedelung S. 209; β. Neolithische Besiedelung S. 211; γ. Besiedelung zur Bronzezeit S. 213; δ. Besiedelung zur Eisenzeit S. 214; ε. Römische Siedelungen S. 215. Deutsche Besiedelung S. 217. Lage der Siedlungen S. 224. Lage der Siedlungen zum Wasser S. 226. Schutzlagen S. 228. Zahl und Dichte der Siedlungen S. 228. Verkehrslage und Einzelheiten S. 229. Der wirtschaftliche Charakter und die Form der Siedlungen S. 234. Einfluß der Industrie auf die Siedlungen und auf die Besiedelung S. 237. Zusammenfassung S. 241. Siedlungsverzeichnis S. 243. Literaturverzeichnis S. 247.

Einleitung.

Fassung der Aufgabe.

Nähert man sich von Süden oder Südwesten her, von dem flachwelligen, seenreichen Oberschwaben aus, der Alb, so stellt sie sich als ein nur wenig und sanft ansteigender Landrücken dar, und nur die tief eingefressenen Flußtäler der Donauseite mit ihren trotzigen Felsen, deren Fuß vom klaren Wasser der Flüßchen umspült wird, zeigen etwas von ihrer wahren Gebirgsnatur. Auf der Hochfläche fällt dem Wanderer der gleichförmige, oft eintönige Wechsel von Hügeln und Talungen, die gar keinem Flußsystem anzugehören scheinen, auf; dies ruhige Gleichmaß des Landschaftsbildes tritt ihm

immer wieder greifbar vor Augen. Es ist auch ein zu auffälliger Unterschied zwischen den flachen Tälern der Hochfläche mit ihren sanften Böschungen und den Talzügen der heutigen Entwässerung, die mit ihren tief eingesenkten, steil abstürzenden Talhängen die Hochfläche in eine Fülle von einzelnen Plateaus zerlegen und so dem Landschaftsbild Gliederung und Abwechslung verleihen.

Plötzlich aber ändert sich das Bild und trunkenen Auges stehen wir am Steilabsturz der Nordseite und schauen entzückt die gesegneten Fluren des Unterlands. Hier offenbart sich zugleich die majestätische Pracht der Alb. Blendendweiße, mauerartig aufgeschichtete Felszinnen leuchten weit ins Vorland hinaus. In einzelnen Terrassen steigt das Gebirge auf. Weite Talzüge durchbrechen den Gebirgswall und senden ihre Wasser, die nur durch niedrige Talwasserscheiden voneinander getrennt fließen, zur Donau und zum Neckar. Eine stattliche Reihe von Ausliegern vor dem zusammenhängenden Plateau zeugt davon, daß der Nordrand allmählich gegen Süden zurückgewichen ist.

Gewaltige Unterschiede zeigen diese Teile der Alb auch nach ihrer Bewässerung. Oben auf der Hochfläche findet sich fast nirgends eine Quelle, nirgends Bäche und Flüsse trotz der zahlreichen Täler, in denen als sichtbares Zeichen der Versickerung des Wassers oft zahlreiche Dolinen sitzen, kein See, abgesehen von einigen Teichen im südlichen Teil, in den Siedlungen selten Brunnen, dagegen oft altes, faulendes Regenwasser in Hülen oder Hülben; drunten in den Tälern dagegen und auf den untersten Terrassen des Gebirgs fließen viele kristallklare Quellen, reichlich Bäche und Flüsse, die in den der Donau zugekehrten Tälern in schlingenreichem Lauf meist langsam dahinschleichen, während die der Neckarseite eilenden Laufs tosend über hindernde Felsriegel im Flußbett hinunterstürzen.

Bei jeder Wanderung über die Albhochfläche fällt auch die sehr geringe Zahl von Siedlungen auf. Nur wenige Dörfer und noch weniger Höfe trifft man an. Stundenlang kann man gehen, ohne irgend eine menschliche Wohnstätte anzutreffen. In den Flußtälern und auf der Vorstufe der Alb, dem braunen Jura, drängen sich die Siedlungen.

Diesen merkwürdigen Beziehungen zwischen Morphologie der Alb und ihrer Besiedelung will die vorliegende Arbeit ebensosehr nachgehen wie der Entstehung der Formen selbst. Ihre Gliederung ergibt sich dadurch von selbst. Zunächst soll die Morphologie dargestellt und dann die Abhängigkeit der Siedlungen von der Ober-

flächengestaltung gezeigt werden. Damit ist aber auch zugleich eine Umgrenzung des siedlungskundlichen Teils gegeben. Die Beziehung zwischen Morphologie und Besiedelung ist der Gesichtspunkt, unter dem er behandelt wird. Damit verbietet sich von selbst die Anwendung der fast allgemein üblichen statistischen Behandlungsweise solcher siedlungskundlichen Arbeiten. Schwankungen der Bevölkerung z. B. haben mich daher nur insofern interessiert, als es nach dem leitenden Gesichtspunkt absolut nötig war. Ich habe in solchen Fällen auf eine Darlegung der statistischen Unterlage verzichtet.

Dagegen habe ich eine kurze Übersicht über vordeutsche Besiedelung des von mir bearbeiteten Gebiets gegeben, weil einerseits für das ganze Gebiet ausführliche Fundberichte und für einzelne Perioden oder den ganzen Umfang der prähistorischen Kulturen eingehende Darstellungen, wenn auch nicht oder nur nebensächlich nach geographischen Grundsätzen behandelt, vorliegen, und andererseits, weil es interessant ist, die vielerlei Möglichkeiten der Besiedelung zu zeigen, zu denen die Alb vermöge ihrer Beschaffenheit Anlaß bot.

Bei den eingehenderen Beobachtungen habe ich mich auf den im folgenden umgrenzten südwestlichen Teil der Alb beschränkt. Die Darstellung dagegen bezieht sich in manchen Punkten auf die ganze, mir zumeist aus eigener Anschauung bekannte Schwäbische Alb.

Als Südgrenze des genauer behandelten Gebietes habe ich etwa das Donautal von Tuttlingen bis Sigmaringen angenommen; selbstverständlich soll damit nicht ausgedrückt werden, daß das der Südrand der Alb überhaupt sei; diese setzt sich im Gegenteil unverändert südlich über die Donau fort bis zum Rhein bei Schaffhausen und bis zur Moränenlandschaft Oberschwabens, und es sind tatsächlich keine oder doch nur ganz geringe Unterschiede (infolge des Vorherrschens der Weißjura-ζ-Schichten) gegenüber dem nördlich der Donau liegenden Teil der Alb festzustellen. Im Westen nahm ich das breite Faulenbach-Primtal bis Spaichingen als Grenze an. Von dort an ergibt sich die nördliche Abgrenzung mit dem Beginn des braunen Jura von selbst. Als Ostgrenze wählte ich eine Linie, die folgenden Verlauf hat: Stichwirtshaus bei Onstmettingen — Onstmettingen — Bitz — hohenzollerisch-württembergische Grenze bis südlich Winterlingen, von dort an entlang der Römerstraße bis Sigmaringen. Diese Ostgrenze ist recht willkürlich gewählt und durchaus nicht an irgendwelche natürlichen Grenzlinien gebunden. Ich wählte diese Grenzlinie und nicht das Eyach—Schmiechatal, weil ich einerseits den Schmeienursprung und die Eyachquelle einschließen wollte, dann hauptsächlich aber, um nicht im Süden die Tertiär-

landschaft von Winterlingen und die Altmoräne des Rheingletschers, die doch diesem südlichen Teil der Alb auch ein besonderes Gepräge gibt und an die sich ein wesentliches Problem der Talgeschichte der oberen Donau knüpft, ganz auszuschließen. Ich wäre gern bis zur Lauchert gegangen. Aber die Bearbeitung hohenzollernschen Gebietes stößt auf besondere Schwierigkeiten. Eine gute moderne Landesbeschreibung, wie sie für Württemberg in dem Werk „Das Königreich Württemberg“ vorliegt, fehlt hier; Flurkarten, nach denen ich hätte arbeiten können, sind für Hohenzollern auch nicht zugänglich; so mußte ich die Grenze festsetzen, wie ich's getan habe, wohl wissend, daß eine derartige Abgrenzung manches Unbefriedigende hat.

Ich habe aber die so beschriebenen Grenzen nur im allgemeinen eingehalten; die Markungen der Siedlungen, die innerhalb des Gebiets liegen, gehen selbstverständlich darüber hinaus. Bei Einzelfragen habe ich auch Analogien oder entgegengesetztes Verhalten aus benachbarten Teilen der Alb herbeigezogen; dadurch hoffte ich, ein umfassenderes Bild beider behandelten Gebiete, der Morphologie und der Siedlungskunde, zu geben, als es bei ängstlicher Beschränkung auf die angenommenen Grenzen hätte getan werden können.

Es sind auch nicht alle Fragen erschöpfend behandelt, die sich an die Oberflächenformen und ihre Beziehungen zur Siedlungskunde knüpfen. Manche habe ich nur gestreift, bei andern nur den gegenwärtigen Stand der Forschung geben können. Immer aber habe ich als Endziel der ganzen Arbeit die innigen Wechselwirkungen im Auge gehabt, die sich zwischen der Oberflächengestaltung, den Entwässerungssystemen und der Besiedelung beobachten lassen.

I. Morphologischer Teil.

Geologischer Bau.

Die Alb wird gebildet aus den beiden oberen Abteilungen der Juraformation, dem braunen und dem weißen Jura. Auf dem südlichen Teil der Hochfläche treten dazu noch tertiäre und diluviale Gebilde.

Von diesem geographischen Begriff der Alb unterscheidet sich der geologische, der ihr auch noch die untere Abteilung des Jura zurechnet[1]. Morphologisch, besonders aber pflanzen- und kultur-

[1] s. Engel, Die Schwabenalb und ihr geol. Aufbau. 1897. S. 6. — s. auch Engel, Geogn. Wegweiser. 3. A. Stuttgart 1908. S. 185.

geographisch betrachtet, gehört die Liasvorebene nicht zur Alb, und ich folge daher der im „Königreich Württemberg“[1] durchgeführten auch von Branca[2] angenommenen, und von Gradmann[3] besonders als pflanzengeographischen Bezirk, als Florengebiet diskutierten geographischen Auffassungsweise des Begriffs Alb.

Das Vorland und die Unterlage der Schichttafel wird gebildet durch den Lias, der sich teppichartig ausbreitet, so daß man geradezu von einer Liasebene sprechen kann, während er im Südwesten allerdings nur bandartig entwickelt ist.

Auf ihr ruht der braune Jura, dessen Gesamtmächtigkeit im Mittel etwa 150 m beträgt. Im Südwesten ist er viel mächtiger, bis zu 270 m, schrumpft aber ganz im Nordosten sehr stark zusammen, bis zu etwa 120 m, und zwar bleibt sich die untere Abteilung, die Stufen α und β, ziemlich gleich, während die obere im Nordosten nur noch wenige Meter Mächtigkeit aufweist[4].

Außer dieser durchgreifenden Verschiedenheit der Ausbildung des braunen Jura gibt es noch viele lokale Faziesunterschiede, so daß eine Gliederung des braunen Jura meist nur auf eine ganz bestimmte Gegend paßt. Man muß also, um ein allgemein gültiges Bild dieser Formation zu bekommen, sich mit Annäherungswerten begnügen, die ja auch, da es sich hier um keine stratigraphische Arbeit handelt, vollauf genügen. Es handelt sich ja bei einer geographischen Arbeit hauptsächlich um den verschiedenen Gesteinscharakter, der in den Verschiedenheiten der Oberflächenformen, der Entwässerung, der Besiedelung einer Landschaft zum Ausdruck kommt.

Die unterste Stufe des braunen Jura, die *Opalinus*-Tone, heben sich in einer sanften Übergangsböschung, die hauptsächlich durch die Bewaldung zu erkennen ist[5], vom Liasvorland ab; die Abgrenzung geschieht in einer wellenförmigen Linie, und nur wenige losgetrennte Stücke weisen auf frühere größere Ausdehnung hin.

Darüber erhebt sich steil, mit einem Böschungswinkel von 23—25° (im Durchschnitt von etwa 10 Messungen an verschiedenen

[1] s. das Königreich Württemberg. Neue Bearbeitung in 4 Bänden. Stuttgart 1904—1907. I. S. 48.

[2] Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen. Stuttgart 1894. S. 8.

[3] Gradmann, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 2. A. Tübingen 1910. S. 2 ff.

[4] Hier und überhaupt beim geologischen Aufbau folge ich vielfach Engel, Geogn. Wegweiser. S. 183 ff.

[5] Begleitworte zu Blatt Ebingen der geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Herausgeg. v. Kgl. stat. topogr. Bureau. Stuttgart. 1877. S. 30

Stellen der südwestlichen Alb), im Gelände daher gut wahrnehmbar, die Terrasse des Personatensandsteins, die besonders auch in den Flußtälern durch die daran gebundenen Wasserfällen (Laufen a. d. Eyach, Zillhausen, Sägmühle zwischen Ratshausen und Hausen a. Thann u. a. mehr) deutlich erkennbar ist. Verkehrswege ersteigen sie in Windungen, die Eisenbahn in tiefen Einschnitten oder auf hohen Dämmen (vergl. bei Laufen a. d. Eyach). Mehrere Siedlungen liegen auf dieser Terrasse, die bald nur als schmales Gesimse am Berg (Spaichinger Gegend), bald aber in größerer flächenhafter Entwicklung auftritt (b. Streichen, Zillhausen).

Der mittlere braune Jura besteht aus Kalken, den blauen oder Sowerbykalken (γ) und den Ostreenkalken (δ). Durch dazwischen auftretende Tonbänkchen bilden sie mit einer Übergangsböschung, die 25—28° steil ansteigt, eine zweite, sogar ab und zu zweite und dritte Terrasse (so im Schlichemtal oberhalb Ratshausen), die allerdings meist nur gesimseartig entwickelt ist. Die Bedeutung dieser beiden Schichten für die Ausbildung der Terrasse ist regional sehr verschieden. Der Oberlauf des Tals der „untern Bära" verläuft in braun γ.

Durch die obere, tonige Abteilung geht es in ununterbrochenem Anstieg zum Weißen Jura. Charakteristisch für braun ε, *Parkinsoni*-Tone, und ζ, Ornatentone, ist das fast vollständige Fehlen von Kalken. Hier herrschen Tone vor, so daß keine Terrasse mehr entstehen kann. Für den Aufbau, genauer eigentlich für die Abtragung der Schichttafel sind diese Tonschichten von der allergrößten Bedeutung. In ihnen sammelt sich das versickernde Wasser und durchtränkt sie so vollständig, daß das ganze überlagernde Gestein besonders auf den Ornatentonen ins Gleiten kommt und herunterstürzt. Dadurch wird das Abtragen in senkrechten Abschnitten bedingt[1]. Besonders eindringlich wurden diese Verhältnisse wieder im Herbst und Winter 1912, wo in Margrethausen[2] im Eyachtal eine stellenweise etwa 12 m mächtige, vorwiegend aus verstürztem Weißjuraschutt bestehende Schicht auf den Ornatentonen an verschiedenen Punkten der Talhänge des tief eingeschnittenen Eyachtals ins Gleiten kam und Teile des Orts bedrohten, in Feldern und Gärten großen Schaden anrichtend. Zwar ist die Böschung gerade in den Ornatentonen außerordentlich sanft, an den Bruchstellen in Margrethausen bloß 10—12°, sonst höchstens 15° geneigt, so daß von einer Überschreitung der

[1] s. Branco, Schwabens Vulkanembryonen. S. 27.

[2] s. Tafel VI.

Böschungsgrenze nicht die Rede sein kann. Die Mächtigkeit der in Bewegung geratenen Schicht schließt aber auch den Gedanken an bloßes Schuttgekrieche aus. Somit müssen die hydrographischen Verhältnisse zur Erklärung herbeigezogen werden. Infolge der lange andauernden Regenperiode dieses Spätherbstes (1912) war der Ornatenton mit Wasser gesättigt, daß er das Bestreben haben mußte, aufzuquellen. Der Druck des überlagernden Gesteins preßte nun die plastisch gewordenen Tone zusammen, und diese gaben an den frei ausstreichenden Schichtköpfen nach und quollen talabwärts. Eine Fülle geomorphologischer Erscheinungen, Flexuren, Verwerfungen, horizontale und vertikale Verschiebungen, Kesselbrüche, Überschiebungen, waren dort im Feld zu beobachten. Erst eine ausgiebige Drainagearbeit leitete die Wasserfülle der nun zutage tretenden Tonschichten ab und brachte den Erdbewegungen ein Ende. Vielfach wurden Katastrophen auf diese Weise verursacht, so z. B. im Schlichemtal, wo ein Mure hinter dem Plettenberg niederging[1]. Es ist bei derartigen Verhältnissen nicht zu verwundern, daß allüberall der ganze Steilabfall mit Weißjurablöcken oft wie übersät ist, und daß Talterrassen in den Tälern der Neckarseite fast nirgends oder doch nur sehr mangelhaft erhalten sind. An zahlreichen Stellen sehen die Talhänge der Täler der Neckarseite, wo diese Tone anstehen, im Schnitt quer zum Fluß wie gefältelt oder gewellt aus; oft ist hinter einzelnen solcher Wellen ein deutlicher Graben zu beobachten, so z. B. auch an beiden oben beschriebenen Stellen und anderwärts.

Der Weiße Jura setzt sich aus wechselsweise übereinanderlagernden Ton- und Kalkschichten zusammen, in der oberen Abteilung allerdings in umgekehrter Reihenfolge. Tonige oder mergelige Schichten sind α, γ und teilweise wenigstens ζ; doch ist γ auch in einer Kalkfazies und ζ als Plattenkalk abgelagert.

Vorwiegend kalkigen Charakter haben demnach β, δ und ε. Die untere Kalkstufe, die wohlgeschichteten Kalke, bilden die bedeutendste Terrasse und jene glänzenden, weit ins Vorland hinausleuchtenden Felszinnen. Diese Terrasse ist aber keineswegs gleichmäßig erhalten. Wirklich flächenartigen Charakter hat sie nur noch im Südwesten auf dem Heuberg und der Zollernalb. In der Mitte der Alb ist sie meist nur noch an den Ausliegern, die fast ausnahmslos Reste dieser Terrasse sind, und an kleinen gesimseartig sich

[1] s. Begleitworte zu Blatt Ebingen. S. 33.

hinziehenden Resten, in einzelnen Tälern sogar, z. B. dem Urachertal, durch das direkte Herantreten des mittleren weißen Jura an den Talrand gar nicht mehr zu unterscheiden. Daß sie auch in der mittleren Alb vorhanden war und wesentlich weiter nördlich reichte, werden wir später sehen. Die größere Nähe des Neckars war in diesem mittleren Teil ihrer Zerstörung günstiger als im Südwesten. In der Balinger Gegend, z. B. am Plettenberg und Lochen, aber auch sonst im Gebiet der Alb, sind diese Kalkmauern von mächtigen Schwammstotzen[1] durchsetzt, die bis zu den *Impressa*-Tonen hinunterreichen, übrigens ein Beweis dafür, daß die hydrographischen Verhältnisse der Alb nicht allein auf den regelmäßigen Wechsel von kalkigen und tonigen Schichten beruhen kann, da die Schwammstotzen die Tonschichten an vielen Stellen durchbrechen, so daß keine ganz gleichmäßig durchziehende wasserundurchlässige Schicht angenommen werden kann. Diese Schwammschichten gehen als besondere Fazies von α bis ε, unter allen Umständen aber bis δ, so daß beide „Wasserhorizonte", die Grenze α/β und γ/δ, durchbrochen werden.

Die flächenhafte Entwicklung dieser Terrasse im Südwesten der Alb, also gerade in dem zur Behandlung stehenden Gebiet, bietet Raum für Siedlungen (Burgfelden). Durch die Erosion der Neckarzuflüsse sind einzelne Teile dieser Terrasse vom Hauptmassiv losgelöst und zeugen als Auslieger für die ehemalige größere Ausdehnung. Manche derselben sind durch schmale Zugänge mit der Hochebene verbunden, also als Zufluchtsort für größere Volksmassen wie geschaffen und deshalb schon in vorhistorischer Zeit zu diesem Zweck benützt und gegen die Hochfläche durch Wall und Graben geschützt. Im Mittelalter haben dann Ritter diese Felsvorsprünge zur Anlage ihrer Burgen und Schlösser aufgesucht.

Die Mächtigkeit dieser Schicht (weiß β) beträgt in der Balinger Gegend allein fast 100 m, wodurch der Steilabsturz gerade dort um so eindrucksvoller wird.

Über dieser Terrasse breiten sich teils flächenhaft, teils schon in kleinen Hügeln die Mergelschichten oder die Kalkbänkchen von γ. In den Flußtälern der Donauseite ist diese Schicht an dem Böschungswinkel der Talhänge leicht zu erkennen, da die Talhänge viel sanfter sind als die durch Kalkschichten[2] gebildeten Steilufer (so z. B. oberhalb und unterhalb Fridingen). Doch ist der Böschungswinkel, mit

[1] s. Tafel VI.

[2] s. Tafel VI.

dem sie am Talhang ausstreichen, immerhin ziemlich bedeutend, etwa 25—30°. Mächtige Schutthalden verstürzter Felsblöcke zeigen an der Talwand diese Schicht an, die vermöge ihrer Weichheit und geringen Widerstandsfähigkeit gegenüber der Erosion wesentlich zur Verbreiterung des Tales beiträgt.

Höhere Erhebungen, eigentliche Buckel oder Burren (rundliche oder längliche Hügel) bilden die Felsmassen des weiß δ, die entweder geschichtet, wenngleich nicht so regelmäßig wie β oder ζ, oder plump, schichtungslos auftreten. Eine Terrasse bildet zwar δ nicht in dem Maße wie β, da einerseits die weiche Unterlage, weiß γ, nicht sehr mächtig ist, andererseits aber der Nordrand dieser Stufe durch flache, wasserlose Muldentäler, die die Stufe durchbrechen auf ihrem Weg nach Süden, in ein Gewirr von einzelnen, meist kegelförmigen Bergen, den Zeugenbergen vor der Hauptterrasse vergleichbar, zerlegt ist, bis allmählich die kompakte Masse der Stufe erreicht wird.

Der obere Weiße Jura, in seinen beiden Abteilungen als plumpe Felsmassen, kalkig oder dolomitisch, ε, und Krebsscherenplatten und Zementmergel, ζ, ausgebildet, bildet auch keine ganz scharf ausgeprägte Terrasse mehr, sondern es ist ein allmählicher Übergang vom mittleren zum oberen Weißjura zu beobachten. Merkwürdig sind die Lagerungsverhältnisse dieser beiden Stufen. Vielfach, besonders nördlich der Donau, ist ζ in ε-Mulden eingelagert, wie es z. B. recht schön bei Schwenningen, nördlich von Werenwag sich zeigt. Dort ragen die ε-Felsen noch über 30 m über die ζ-Kalke auf. Erst südlich der Donau findet sich eine zusammenhängende ζ-Decke. Daß die Lagerungsverhältnisse bezw. die Verbreitung dieser obersten Schichten schon ähnlich war wie heute, beweist der Umstand, daß die Tertiärdecke der Alb teils auf ε, teils auf ζ lagert, besonders daß heutzutage einzelne ε-Flecken riffartig durch die Tertiärbedeckung aufragen, wie es z. B. in Nusplingen bei Stetten am kalten Markt der Fall ist. Der Schluß ist vielleicht nicht unberechtigt, daß ζ überhaupt nie die ganze Alb bedeckt hat, sondern daß deren Trockenlegung durch Schrägstellung schon zur Zeit des oberen Jura begann, daß sich dann in Mulden in dem allmählich zurückweichenden Meer die ζ-Platten abgelagert haben. Die Altersfrage dieser zwei Schichten wird von verschiedenen Forschern verschieden beurteilt. Engel[1] und Fraas[2] sehen sie als gleichzeitige Gebilde an, wobei ε Riffbildung

[1] Engel, Geogn. Wegweiser.

[2] Fraas, Begleitworte zu Blatt Ulm der geognost. Spezialkarte von Württemberg.

und ζ ruhige Ablagerung in Mulden wäre. Schmieber[1] sieht dagegen ζ als jüngere Bildung an. Die Frage der Entstehungszeit dieser beiden Schichten ist wichtig für die Morphologie der Alb. Ist ζ jünger als ε und könnte irgendwie der Nachweis geführt werden, daß es sich früher wesentlich weiter nach Norden erstreckte als heutzutage, so könnte aus der heutigen Lagerung, besonders auch unter den Molasseablagerungen bei Nusplingen, wo ε und ζ nebeneinander anzutreffen sind, an eine prämiocäne Einebnungsfläche gedacht werden, die diese beiden obersten Juraschichten schief abschneiden würde. Dem steht aber einerseits die Lagerung der ζ-Schichten, vielfach in Mulden, entgegen, andererseits die Erwägung, daß, da ε großenteils schon Flachseebildung ist, ein allmähliches Auftauchen der Juratafel gegen Ende der Jurazeit angenommen werden muß, so daß ζ wahrscheinlich nur noch auf den randlichen Teilen der Juratafel, dort aber gleichzeitig mit ε zur Ablagerung gelangte.

Große Bedeutung haben diese oberen Weißjuraschichten für den Wasserhaushalt der Alb und für die Talformen. Die plumpen Felsmassen von δ und ε zeigen eine hohe Permeabilität für Wasser, das rasch in den Boden sickert und erst an der Grenze von γ in Form von Gehängequellen austritt. ζ dagegen läßt, vermöge seiner teilweise tonig-mergeligen Beschaffenheit, das in den Boden einsickernde Wasser nicht bis zum reinen Kalkgebirge durchdringen, sondern speist kleinere Quellen, deren Wasser allerdings meist nach ganz kurzem Lauf im klüftigen ε versitzt.

In den harten Kalken des oberen Weißjura konnten die Flüsse ihre Täler nicht sehr verbreitern, sondern sägten sich enge, steilwandige, oft fast canjonartige Täler ein, so z. B. das untere Schmiechatal, das Donautal bei Fridingen-Beuron u. a. m. Von den Mäandern, die die Flüsse hier bilden, wird später die Rede sein.

Über Weißjura ζ liegt kein jurassisches Gestein mehr auf der Alb, auch Kreide ist keine vorhanden. Branca bewies, daß auch nie Kreide auf der Alb abgelagert war, und Koken schreibt[2]: „Die Alb lag hoch zur Zeit der Kreide.“ Wir dürfen nun dieses „hoch“ nicht sehr hoch über der damaligen Erosionsbasis, die in Oberschwaben lag, vorstellen, sondern müssen an eine ganz flache, nur langsam ansteigende Landschaft denken; das geht unzweideutig daraus

[1] Schmierer, Das Altersverhältnis der Stufen ε und ζ. Zeitschr. d. geol. Ges. 54. Bd. 1902. S. 525 ff.

[2] Koken, Bemerkungen über das Tertiär der Alb. Centralbl. f. Min. etc. 1900. S. 146.

hervor, daß keine großen und tiefen Flußrinnen in die Schichttafel eingesenkt sind. Hildenbrand[1] hatte allerdings die Ansicht, daß die großen Talzüge schon in alttertiärer Zeit bis zur heutigen Tiefe ausgenagt gewesen seien, eine Anschauung, die natürlich nicht haltbar ist[2]. Die Flüsse haben im Gegenteil nur ein ganz flaches Bett auszunagen vermocht.

Das Tertiär brachte wieder größere Ablagerungen auf die Alb. Zunächst sind im Eocän und im Miocän die Bohnerze gebildet worden und haben Spalten ausgefüllt. Im Miocän erfolgte in oberschwäbischem Gebiet ein Einbruch des Meeres und dieses Meer bedeckte auch den südlichen Teil der Alb, so daß jetzt dort noch einzelne Tertiärfetzen sich finden, im Südwesten bei Stetten am kalten Markt und bei Winterlingen. In dieses Meer verfrachteten die Lehnenflüsse, wie Penck beschreibt[3], die Gerölle, die sich heute am Strande dieser Tertiärfetzen finden, z. B. bei Nusplingen oder bei Stetten am kalten Markt. Koken[4] hält diese Annahme Penck's nicht für erwiesen. Den fluviatilen Charakter dieser Gebilde stellt er nicht direkt in Abrede. Da diese Gerölle großenteils Weißjuraknollen sind, so werden sie doch hauptsächlich in situ aus den durch die Brandung losgerissenen Jurafetzen sich gebildet haben, da bei dem unendlich geringen Gefäll der Flüsse die Stoßkraft des fließenden Wassers nicht groß genug war, eine so große Menge so großen Geröllmaterials weit zu befördern.

Nach der Miocänzeit hat die Alb keine Meeresbedeckung mehr gesehen; seither unterliegt sie der subaërischen Denudation durch Erosion. Ins Miocän fällt auch die Bildung der Hegauvulkane, die in Zusammenhang mit Spaltensystemen gebracht werden: ferner die Entstehung der 125 Vulkanembryonen[5] der mittleren Alb, bei denen es nicht zur Entwicklung regelrechter Vulkane gekommen ist, die nur Explosionsschlote sind und auf der Hochfläche am Nordwestrand und im Vorland in den verschiedenen Stadien der Erhaltung bezw. Abtragung sich zeigen und hervorstechende landschaftliche

[1] Begleitworte zu Blatt Fridingen der geognostischen Spezialkarte von Württemberg.

[2] Siehe auch dazu Schad, Zur Entstehungsgeschichte des oberen Donautales von Tuttlingen bis Scheer. Jahresber. u. Mitt. d. oberrh. geol. Ver. 1912.

[3] Penck, Zur Talgeschichte der oberen Donau. Schriften d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees 1899.

[4] Koken, Beiträge zur Kenntnis des schwäb. Diluviums. Jahrb. f. Min. etc. XIV. Beil.Bd. 1901.

[5] s. dazu besonders: Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen. 1894/95.

Züge tragen. Auch im Ries, am Nordostende der Schwäbischen Alb ereigneten sich vulkanische Erscheinungen.

Diese vulkanischen Gebilde finden sich nicht in meinem Gebiet; aber ihre Bedeutung in landschaftlicher Hinsicht und für die Siedlungskunde ist so groß, daß kurz darauf eingegangen werden mußte. Sind es doch im Gebiet der mittleren Alb Wasseransammler ersten Ranges und daher von den Ansiedlern instinktiv aufgesucht; nur wenige derselben auf der Hochfläche sind unbesiedelt. Es ist dazu bemerkenswert, daß besonders viele der Ursiedlungen[1] auf „ingen" sich diese Stellen zur Anlage von Ortschaften aufsuchten. So sind von 22 Siedlungen auf den Vulkanembryonen 12 auf ingen, gewiß ein einwandfreier Beweisgrund für ihr hohes Alter. Die Hegauvulkane gaben vermöge ihrer Kuppennatur Anlaß zu Burgsiedlungen; so trug z. B. der Hohentwiel schon im 9. und 10. Jahrh. eine Herzogsburg.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zurück zum geologischen Aufbau der Alb.

Auch die Diluvialzeit hat ihre Spuren hinterlassen. Der Zustand der Alb zur Diluvialzeit ist schon viel erörtert worden, besonders auch von O. Fraas[2], der eine weitgehende Vereisung derselben annahm; ebenso Regelmann[3]. Besonders das Ries wurde von einer ganzen Reihe von Forschern, Fraas, Deffner, Koken, als Schauplatz großer lokaler Gletscherbildung angesehen, während andere, z. B. Kranz, v. Knebel, Branca, die betreffenden, auf Eiswirkung hinweisenden Erscheinungen als pseudoglazial bezeichneten und durch tektonische Erscheinungen, Aufpressungen und Überschiebung erklärten. Die tiefe Lage des Riesbeckens spricht nicht für die Möglichkeit ehemaliger Vergletscherung. Penck berechnet die Schneegrenze für die Mittelgebirge als so hochliegend, daß die Alb jedenfalls nur in ihren höchsten Teilen, im Heuberg, eine größere Eisdecke gehabt haben könnte. Aus dem Fehlen größerer nachweislich glazialer Spuren muß man schließen, daß nicht einmal zur Haupteiszeit größere Teile der Alb vergletschert gewesen sind. Die Relikte der Steppenfauna, die sich im Interglazial zwischen Riß- und Würmeiszeit auf der Alb ausbreitete[4], und die durch die letzte Eiszeit nicht aus-

[1] R. Gradmann, Siedlungsgeographie des Königreichs Württemberg. Stuttgart 1914. S. 93.

[2] O. Fraas, Geogn. Beschreibung von Württemberg, Baden u. Hohenzollern. Stuttgart 1882.

[3] Regelmann, Woher stammt die Moräne auf dem Hohenberg? Centralbl. f. Min. etc. 1903.

[4] Gradmann, Pflanzenleben. l. c. I. S. 353.

gerottet werden konnte, sprechen jedenfalls gegen eine Vereisung während der letzten Eiszeit. Sämtliche Erscheinungen, die als Gletscherspuren angesehen wurden, haben sich nachträglich mühelos anders erklären lassen. Auch in den höchsten Teilen des Heubergs konnte ich nichts beobachten, das irgendwie an Moränen erinnert hätte. Auch die Niederschlagsverhältnisse sprechen gegen eine größere Vergletscherung der Alb. Zwischen den Niederschlagsmengen der vergletscherten Teile des Schwarzwalds und denen des höchsten Teils der Alb besteht gegenwärtig eine Differenz von mindestens 500 mm. Wenn auch während der Diluvialzeit wohl höhere Niederschlagsmengen für beide Gebirge angenommen werden können, so hat doch zweifellos mindestens dieselbe Differenz geherrscht wie heutzutage. Auch hat der Schwarzwald heute noch bedeutend schneereichere Winter aufzuweisen als die Alb.

Schließlich sei auch darauf hingewiesen, daß die nordwärts exponierten Quelltrichter, die im Schwarzwald fast allein für Karbildung in Betracht kommen, am Nordrand der Alb sämtlich unter 800 m liegen.

Aus all diesen Gründen kann mit Sicherheit geschlossen werden, daß eine dauernde Schnee- oder Eisbedeckung wohl nicht angenommen werden darf.

Dagegen hat der Rheingletscher zur Rißeiszeit die Albtafel erreicht und sich bei Sigmaringen-Ehingen auf die Tafel hinaufgeschoben. Von einem Moränenwall ist allerdings nichts zu sehen: im Gegenteil geht die Moräne unmerklich in den Plateaucharakter der Alb über, so daß ihr Vorhandensein wohl aus der Beschaffenheit des Untergrunds, nicht aber aus der Oberflächenform geschlossen werden kann. An diese Moränenbedeckung knüpft sich ein Problem der Talgeschichte der oberen Donau, das der Sperrung des Tals und des Aufstaus der Wasser: doch wird das späterhin eingehend erörtert. Einer Bildung soll noch gedacht werden, der Kalktuffe, wie sie im Donautal häufig, bei Mühlheim-Altstadt, Langenbrunn, Hausen und Neidingen, im Bäratal bei Bärental, Ensisheim und an beiden Oberläufen vor dem Zusammenfließen anzutreffen sind. Bei den meisten sind heute noch größere Quellen zu finden. In den Ablagerungen im Donautal wurden zahlreiche Reste diluvialer Säugetiere gefunden. Mich interessierten besonders die mächtigen Ablagerungen bei Bärental und Ensisheim: die bei Bärental werden wirtschaftlich ausgenützt.

Am rechten Talhang ziehen sich diese Sinterablagerungen bei

Bärental auf eine Länge von etwa 100 m, eine Breite von rund 40 m (frühere Ausdehnung vor dem Abbau) und einer Mächtigkeit von 30 m hin, bis annähernd ans Flußbett. Die Oberfläche ist horizontal. Die einzelnen Schichten fallen steil gegen das Flußbett ein. Am oberen Rande der Sinterablagerung entspringt am Berghang eine starke Quelle, die nach kurzem Lauf über die Sinterwand zum Fluß hinunterstürzt. Das Wasser ist stark kalkhaltig, so daß Zweige und Gräser rasch mit einer Kalkkruste überzogen sind.

Unter dieser Sinterablagerung, im Auelehm des Tales, wurden vom Besitzer eines Teils der Tuffbrüche zahlreiche Schnecken gefunden: *Pupa muscorum*, *Pupa quadridentata*, *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und eine *Clausilia*-Art, also typische diluviale Löß- und Lehmschnecken; außerdem wurden in derselben Schicht vom Steinbruchbesitzer Topfscherben gefunden, die ich leider nicht mehr sah, da sie nach Sigmaringen zur Bestimmung gegeben worden waren.

Bei Abgrabungen an der Sinterbildung bei Ensisheim, wo die morphologische Beschaffenheit ganz ähnlich ist, sei ebenfalls ganz unter dem Sinter ein Geweih gefunden worden, das allerdings sofort zertrümmert worden sei.

Die merkwürdige Lage dieser Fossilien würde ergeben, daß diese Sinterbildung im Diluvium begann, aber wesentlich postdiluvial ist.

Dazu würde auch die physikalische Beschaffenheit stimmen. Während die diluvialen Sinter des Donautals hart sind, daß sie nur schwer zu bearbeiten sind, sind diejenigen des Bäratals in bergfeuchtem Zustand so weich, daß sie leicht gesägt werden können.

Soweit die Übersicht über die Schichten, die die Alb zusammensetzen.

Die Tektonik des Gebiets ist verhältnismäßig einfach. Sämtliche Juraschichten fallen schwach, höchstens bis zu 2,4° gegen Südosten[1] ein und sind in der Tafel in fast ungestörter Lagerung.

Regelmann[1] hat allerdings eine stattliche Anzahl einzelner Schollen berechnet. Branca[2] sagt aber, nachdem er Regelmann zitiert hat: „Wir werden uns dabei die Alb im großen und ganzen vorstellen können als eine gewaltige, etwas gegen Südosten geneigte Platte."

Lebhaft diskutiert wurde in den letzten Jahren die Frage des Juraabbruchs im Süden, der von Gümbel 1870 als große streichende

[1] Regelmann, Trigonom. Höhenmessungen. Stat. Jahrb. Stuttgart 1877.
[2] Branco, Vulkanembryonen.

Verwerfung angenommen wurde. Fraas[1], Branca, Engel[2], Gradmann[3] übernahmen diesen Abbruch. Da versuchte Regelmann 1908[4], die eigenartigen Verhältnisse des Bohrlochs von Ochsenhausen, in dem der Jura nicht erreicht wurde, auf Grund stärkeren Einfallens des südlichen Teils der Alb zu erklären und leugnete einen Albabbruch; dagegen halten Kranz, Fraas, Lang, Schad, Reck an der alten Theorie fest. Kranz[5] weist treppenförmige Abbrüche in der Ulmer Gegend nach; Fraas[6] stellt die Beweiskraft der Regelmann'schen Argumente in Abrede, Lang[7] beschreibt eingehend das Vindelicische Gebirge, dem Regelmann aus demselben Anlaß 1908 einen Abschiedsgruß in die Versenkung nachgerufen, Schad[8] erklärt den Lauf der Donau für gebunden an diese streichende Verwerfung und Reck[9] sucht das Alter des Abbruchs nachzuweisen. Regelmann steht also mit seiner Theorie bis jetzt allein, und bevor nicht noch einwandfreiere und kräftigere Beweisgründe vorgebracht werden, werden wir an der alten Anschauung vom Abbruch der Donau festhalten müssen. Zunächst handelt es sich ja nur um den mittleren Teil der Alb; im Südwesten bei Immendingen-Möhringen sind verschiedene Verwerfungen und Knickungen nachgewiesen; so ist denn eher anzunehmen, daß auch im mittleren Teil der Alb stärkere tektonische Störungen das Miocänmeer ausgetieft und die Albtafel schräg gestellt, d. h. den Südrand herabgezogen haben (gegen Südosten), so daß der Nordwestrand relativ oder absolut gehoben wurde und damit das Einfallen der Schichten in den heutigen Zustand gekommen ist[10]. Ähnlich sind auch die Ansichten von Miller[11] und Zittel[12], wenn auch hinsicht-

[1] O. Fraas, Geogn. Beschreibung v. Württemberg etc. 1882.

[2] Engel, Geogn. Wegweiser. 3. A. 1908. S. 186.

[3] Gradmann, Siedlungsgeographie des Kgr. Württemberg. Stuttgart 1914. S. 21.

[4] C. Regelmann, Vortrag auf dem oberrhein. Geologentag 1908 und C. Regelmann, Zur Technik der Schwäb. Alb. Zentralblatt f. Min. etc. 1910.

[5] Kranz, Geolog. Gesch. der weiteren Umgebung v. Ulm. Dies. Jahresh. 1905 und weitere Bemerkungen etc. Centralblatt f. Min. etc. 1908 und 1910.

[6] E. Fraas, Die Tertiärbildungen am Albrand in der Ulmer Gegend. Dies. Jahresh. 1911.

[7] Lang, Das Vindelicische Gebirge etc. Dies. Jahresh. 1911.

[8] Schad, Zur Entstehungsgesch. des oberen Donautales etc. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Ver. 1912. S. 138.

[9] H. Reck, Zur Altersfrage des Donaubruchrandes. Centralblatt für Min. etc. 1912.

[10] Koken, Das Tertiär auf der Alb l. c.

[11] Miller, Das Molassemeer in der Bodenseegegend. Lindau 1877.

[12] Zittel, Geogn. Beschr. d. Bl. Möhringen.

lich der Intensität und der Art dieser Störungen die Anschauungen dieser drei Forscher nicht ganz übereinstimmen.

Einzelne lokale Störungen sind im Gebiet der Alb nicht selten und wohl teilweise auf Einbrüche von Hohlräumen zurückzuführen (vgl. die Höllenlöcher bei Urach).

Wenn auch der Albabbruch im Süden problematisch bleibt und nur durch Tiefbohrungen nachgewiesen oder verworfen werden könnte, so müssen wir doch die Alb auffassen als den aufsteigenden Ast einer Antiklinale, dessen Aufwölbung oder Schiefstellung in der Hauptsache im Miocän erfolgte[1], und zwar dürfte, wie aus der Richtung der Haupttäler hervorgeht, die Schichttafel zunächst eine Neigung gegen O, und erst späterhin die heutige, gegen SO gerichtete Schrägstellung[2] erfahren haben.

Schichtstufenlandschaft.

Bei der Besprechung des geologischen Aufbaus der Alb haben wir gesehen, daß sie sich aus einer Reihe von Schichtstufen zusammensetzt, daß sie also eine Schichtstufenlandschaft darstellt. Die Entstehung dieser eigenartigen Landform ist in den letzten Jahren verschiedenfach diskutiert worden, besonders seit die deduktive Methode in der Geomorphologie vielfach Anwendung gefunden hat. Supan erklärt sie[3] aus einer Landschaft, deren Oberfläche eine weniger geneigte Fläche darstellt als die sie bildenden Schichten, die abwechselnd hart und weich sind. Von dieser Oberfläche, „einer nicht weiter zu erklärenden Tatsache“[4] ausgehend, kann man in einfacher Weise durch Erosionswirkung die Schichtstufen erklären. Bei der Schwäbischen Alb bezeichnete Scheu[5] diese vorauszusetzende Oberfläche kurzerhand als Peneplain, stützte sich hierbei und bei der weiteren Entwicklung auf die Theorien von Davis[6]. Dem gegenüber erhebt mit Recht Supan die Frage, wie diese Peneplain durch subaërische Denudation, also durch Erosion entstanden, gedacht werden kann, ohne

[1] Penck, Talgeschichte der oberen Donau. Schriften d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. 1899.

[2] Gradmann, Siedlungsgeographie etc. S. 20 f.

[3] A. Supan, Grundzüge der Physischen Erdkunde. V. Aufl. Leipzig 1911.

[4] Supan, l. c. in der IV. Aufl.

[5] E. Scheu, Zur Morphologie des schwäbisch-fränkischen Stufenlandes. Forsch. z. d. Landes- u. Volksk. Bd. 18. Stuttgart 1909.

[6] W. Davis, The Drainage of Cuestas. Proc. of the Geologist's Assoc. XVI. 1899.

daß man wiederum als ihre Voraussetzung eine Schichtstufenlandschaft anzunehmen hat.

Wir stellen uns diesen Vorgang folgendermaßen vor. Nehmen wir an, ein Schichtkomplex, in dem harte und weiche Schichten regelmäßig wechsellagern, steige als Schichtgewölbe langsam aus dem Meer auf, so wird dieses Gewölbe vom Augenblick des Auftauchens an durch die Erosionstätigkeit der gleichzeitig entstehenden Flüsse abgetragen. Die der Höhenlinie benachbarten Teile des Gewölbes werden der Abtragung am stärksten ausgesetzt sein, da dort die Verwitterung am größten ist, die höchsten Niederschläge niedergehen und das Gefälle am stärksten ist. Dort wird die oben liegende harte Schicht daher von den Flüssen am ehesten durchsägt und von den Flußtälern die weiche Schicht zuerst erreicht sein. Dort werden die Flüsse also zuerst ihr Tal wesentlich zu verbreitern vermögen, wodurch der am höchsten gelegene zentrale Teil dieser obersten harten Schicht in Riedel zerlegt wird, die teils durch die rückwärts wirkende Arbeit der Quelltrichter von Nebenflüssen, teils durch Gekriech vollends zerstört werden, oder aber als Härtlinge noch eine Zeitlang stehen bleiben. Somit wird die oben lagernde harte Schicht rings um das Schichtgewölbe als Schichtstufe herausgearbeitet, die durch Nebenflüsse auf der Lehne der nächsten harten Schicht abwärts getrieben wird.

Die zweite harte Schicht wird ähnlich durch die Arbeit der ersten Hauptflüsse und sekundärer Nebenflüsse, die auf der Schichtlehne der zweiten harten Schicht entstehen, als Stufe herausgearbeitet.

Bricht vollends gar der mittlere, am höchsten gelegene Teil des Gewölbes ein und entsteht hier eine neue Erosionsbasis für die weiterhin gehobenen Seitenflügel, so werden die Stufen durch die gemeinsame Arbeit der von beiden Seiten wirkenden Erosion rasch zurückgetrieben werden, und im Kampf um die Wasserscheide wird die relativ niederste und nächste Erosionsbasis den Sieg davontragen.

Diese Arbeit des fließenden Wassers wird im südwestdeutschen Stufenland noch unterstützt durch den Gesteinscharakter. Es handelt sich hier, besonders in den oberen Schichten der Stufenlandschaft, nicht nur um hart und weich, sondern hauptsächlich um harte Kalke und weiche Tone, also um wasserdurchlässige Schichten und wasserundurchlässige Schichten. Das meteorische Wasser sickert in den Kalken rasch in den Boden, so daß oberflächlich kein sehr dichtes Flußnetz entstehen konnte und das Karstwasser in den wenigen Entwässerungsrinnen in der Form von Talquellen zutage trat. Wurde bei der Tieferlegung des Flusses

in dessen Oberlauf die undurchlässige Tonschicht angeschnitten, so trat dort ein sehr energischer, reichlicher Wasserguß ein und eine rasche Ausbildung seitlicher Quelltrichter, die um so rascher rückwärts wandernd die Stufe herausarbeiteten, als die Abtragung nun vermöge des Gleitens der überlagernden Kalkmassen in senkrechten Abschnitten auf der wasserdurchtränkten tonigen Unterlage erfolgte, wie dies heutzutage am Nordfuß der Alb an den Ornatentonen gut zu beobachten ist[1]. Pflanzenbedeckung kann zwar diesen Entwicklungsgang verlangsamen, vermag aber die Herausarbeitung größerer Abflußrinnen nicht gänzlich zu verhindern, ebensowenig wie sie das Abwärtskriechen des Schutts an den Talhängen unterbinden kann, was an dem Hakenschlagen der Bäume an steilen Hängen der Alb vielerorts zu beobachten ist.

Anders läßt sich die Tätigkeit von Flüssen auf einem neu entstehenden Schichtgewölbe gar nicht denken. Wie diese Art der Entwässerung eine Peneplain im Sinne von Davis bilden soll, ist nicht einzusehen. Die Beweise, die Scheu für das Bestehen einer miocänen Peneplain vorbringt, sind recht wenig stichhaltig. Bei jeder Schichtstufenlandschaft gelangt man, wenn man den Schenkel der Antiklinale, also auf den Schichtlehnen hinaufwandert, in immer ältere Schichten. Die Ablagerung der Meeresmolasse ist auf die beiden oberen Stufen des Weißen Jura, ε und ζ beschränkt; da überdies das Altersverhältnis dieser Schichten nicht klargestellt ist, kann keinerlei Schlußfolgerung daraus gezogen werden.

Von einem Abschneiden derselben, wie es zum Begriff der Peneplain erforderlich wäre, ist in der Natur bisher nichts beobachtet; der morphologische Befund des südlichsten, vom Molassemeer bedeckten Teils der Alb bringt eher den Gedanken einer Abrasionsfläche nahe.

Es sind aber außer diesen deduktiven Erwägungen gewichtige Gründe vorhanden, die es fast ausschließen, daß zu miocäner Zeit die Alb zur Peneplain abgetragen gewesen war, die dann durch Erniedrigung der Erosionsbasis die Schichtstufenlandschaft ergeben hätte. Zunächst werden die Schichtstufen, wenigstens die oberen, von der Weißjura β-Terrasse an, nicht von den Gewässern der heutigen Erosionsbasis gebildet, sondern von Talzügen, die, wie wir später

[1] Daß bei der Stufenlandschaft des Buntsandsteins auch die Wasserdurchlässigkeit oder -Undurchlässigkeit eine große Rolle spielt, geht aus Schmitthenner, Die Oberflächengestaltung des nördl. Schwarzwalds, Karlsruhe 1913. S. 48 ff., hervor.

sehen werden, auf eine viel höher liegende Erosionsbasis hinweisen. Diese Verhältnisse können ganz besonders gut auf dem südwestlichsten Teil der württembergischen Alb, dem Heuberg, wo allein noch eine breite β-Terrasse zu sehen ist, beobachtet werden. Über diese β-Stufe erhebt sich deutlich als Stufe der mittlere bis obere Weißjura. Deren uralte, durch sanfte Muldentäler reich zertalte Landschaft ist durch die Hebung des Gebiets, durch die dadurch erfolgte rasche Tieferlegung der Haupttalzüge und die Karstnatur des Gesteins mit der dadurch bedingten unterirdischen Entwässerung vom heutigen Talsystem fast unabhängig im alten Zustand erhalten geblieben. Die Flüsse der heutigen Entwässerung haben den richtigen ursprünglichen Charakter der Stufen gestört, wie wir bei Besprechung der β-Terrasse in der mittleren Alb sahen. Dann haben wir direkte Nachrichten über das Aussehen der mittleren Alb zur Miocänzeit aus den Explosionsschloten der Vulkanembryonen. Branco[1] weist darauf hin, daß die am weitesten nördlich gelegenen Embryonen nur Reste von Weißjura α und β enthalten haben; daß dicht neben den südlichsten dieser Gruppe aber solche zu finden seien, die Bruchstücke von α—δ, möglicherweise sogar bis ε enthalten. Er folgert deshalb: „In diesem nördlichsten Teil befand sich also anscheinend ein Teil der Alb, welcher nur noch aus Weißjura α und β gebildet wurde, also dieselbe unterste Stufe der Alb, welche ja auch heute vielfach am Nordwestrande derselben freigelegt ist. Dicht neben diesem Gebiet aber stand damals auch noch die zweite Stufe der Alb bis zu δ und ε hinauf.“ Das Vorhandensein einer β-Terrasse wird doch dadurch zur Evidenz bewiesen. Branca weist besonders darauf hin, daß auch Deffner[2] auf das Fehlen des mittleren und oberen Weißjura in den nördlichen Embryonen aufmerksam mache. Merkwürdig ist ferner die Tatsache, daß der bei Langenbrücken versenkte Jurafetzen Braunjura β, den Sandstein, also auch einen Teil einer Juraterrasse enthielt. Ebenso gehören die im Rheintalgraben versenkten Juraschichten solchen an, die heute Stufen bilden[3]. Aus alledem scheint doch der Schluß zwingend zu sein, daß die Alb schon zur Miocänzeit eine Schichtstufenland-

[1] Branco, Vulkanembryonen. S. 49.

[2] Begleitworte zu Blatt Kirchheim der geogn. Spezialk. v. Württemberg. 1. Aufl. 1872. S. 29.

[3] Siehe dazu die geognostische Übersichtskarte des Königreichs Württemberg 1 : 600 000.

schaft dargestellt habe. Die Terrassen mögen wegen des geringeren Schichtengefälls breiter gewesen sein, auch waren die Schichtstufen noch nicht einem so raschen Untergraben und Zurückwandern ausgesetzt wie nachher infolge der rascher wirkenden Entwässerung zum Rheinsystem.

Wenn so die Annahme einer Peneplain in miocäner Zeit nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, so bleibt zur Erklärung der Schichtstufenlandschaft der Schwäbischen Alb nur die oben beschriebene Entwicklung derselben, die sich mit einigen Modifikationen an die von Penck in der „Talgeschichte der oberen Donau" anlehnt; diese dürfte sicher viel eher das Richtige treffen als die Annahme einer Peneplain, aus der natürlich die Entstehung von Schichtstufen elegant zu zeigen ist, die aber das Problem nicht löst, sondern nur zurückverlegt und schwieriger gestaltet.

Der Ansicht Reck's[1], dass die Alb gar schon im 3. Zyklus der Einebnung sich befinde, steht die auf induktivem Weg allein, durch Beobachtung im Gelände, zu gewinnende Anschauung vom morphologischen Befund der Oberfläche der Alb entgegen, ganz besonders im südwestlichen Teil, wo die alte Landschaft dem heutigen Erosionsniveau entzogen, die Züge der Entwicklung deutlich zeigt. Außerdem geht ja bekanntlich die Abtragung der Alb heute nicht, und ging aus denselben geologischen Gründen von Anfang ihrer Entwicklung nicht in horizontalen Schichten vor sich, wie die Annahme verschiedenfacher Einebnung zur Peneplain unbedingt erfordert, sondern die Abtragung der Alb erfolgt und erfolgte ganz vorwiegend in vertikalen Abschnitten. Dieser Prozeß wurde um so energischer gefördert, je tiefer die Erosionsbasis der Donau gelegt wurde und je mehr sich der Kampf zwischen Donau- und Rheinsystem geltend machte.

Um seine verschiedenen Zyklen entwickeln zu können, ist Reck gezwungen, ein künstliches System diluvialer Krustenbewegungen[2] zu Hilfe zu nehmen. Dieses System ist einstweilen noch hypothetisch, und erst eine genaue geologische Kartierung wird seine Richtigkeit oder Unrichtigkeit erweisen. Wenn Koken[3] auch einzelne

[1] H. Reck, Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davis'schen Zyklustheorie. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1912.

[2] H. Reck, Über positive und negative Krustenbewegungen in Südwestdeutschland. Diese Jahresh. 1912.

[3] Koken, Beiträge zur Kenntnis des schwäb. Diluviums. Jahrb. f. Min. etc. XIV. Beil.-Bd. 1901.

Schollenbewegungen dieser Art bereits festgestellt hat, so handelt es sich hiebei keineswegs um eine durchgreifende Erscheinung. Vielerorts ist, im Gegensatz zu Reck's Annahme, die Alb gegenüber dem Vorland tiefer gelegt worden, so besonders im östlichen Teil, an der Südgrenze des Schurwaldes. Der morphologische Befund der Flußtäler der Neckarseite der Alb mit ihrem ausgeglichenen Gefäll spricht überdies gegen diese Annahme.

Warum übrigens die Senkung des Landes zwischen Schwarzwald und Alb im Südwesten nicht auch die Donau in Mitleidenschaft gezogen haben sollte, wenn das ganze Neckarland dieser Krustenbewegung unterlag, ist nicht einzusehen. Vollends einen Beweis für Hebung des Schwarzwaldes in mittelmiocäner und folgender Zeit aus dem Verlauf der heutigen Flußkurven von Brigach und Brege erbringen zu wollen, ist unangängig, da 1. diese Flüsse, wenn sie je in mittelmiocäner Zeit schon genau an dieser Stelle bestanden, mindestens 2—300 m höher, in längst abgetragenen Schichten, verliefen, 2. sie damals, bei der geringen Schichtneigung gegen Osten bezw. Südosten und der relativ sehr hochliegenden Erosionsbasis, sicher nur ein ganz geringes Gefäll haben konnten, worauf auch die pliocänen Donauschotter zwischen Immendingen und Ulm und die sanften Mulden der auf der Albtafel nach Südosten ziehenden ältesten Trockentäler mit ihrem sehr geringen Gefäll hinweisen.

Erst die Tieferlegung der Erosionsbasis der Donau hat neben einer erneuten langsamen Hebung von Schwarzwald und Heuberg die Tätigkeit der Flüsse aufs neue mächtig angeregt und die Kerbtäler der heutigen Entwässerung in ihrer jetzigen Form geschaffen, und der oberirdisch und unterirdisch stattfindende Kampf um die Wasserscheide und als Folge davon die gewaltige Beraubung des Donausystems durch das erosionskräftigere Rheinsystem hat, an der oberen Donau bis Ulm, den heutigen Typus des Donauflusses mit dem Mißverhältnis zwischen Talbreite und -tiefe und -form und der Wasserführung ergeben.

Hydrographie.

Verkarstung.

Bei der Betrachtung der Hydrographie der Schwäbischen Alb ist zunächst der Hauptnachdruck zu legen auf die geologische Beschaffenheit der Schichttafel; denn diese beeinflußt die Entwässerung in so eklatanter Weise, daß von absoluter Abhängigkeit der hydrographischen Verhältnisse vom geologischen Aufbau gesprochen werden

kann. Die Feststellung, daß der größte Teil der Albhochfläche aus Kalkstein besteht, ruft zugleich den Begriff der Verkarstung hervor. Es ist aber dabei in Betracht zu ziehen, daß es sich bei der Alb um geologische Verkarstung handelt, nicht aber um Verkarstung im forstmännischen Sinn. Letztere bedeutet Vernichtung der Waldbestände und als Folge davon das Wegspülen und Wegblasen der Ackerkrume, bis das Felsgestein zutage tritt und der Wiederaufforstung und dem Ackerbau fast unüberwindliche Hindernisse in den Weg gelegt werden. Diese Art der Verkarstung finden wir bei der Alb nicht. Die Niederschläge sind zu hoch und ganz besonders zu gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt, dazu ist die Hochfläche zu wenig geneigt und verhältnismäßig zu eben, als daß eine zu große Abspülung oder Deflation einsetzen könnte. Im Gegenteil hat Gradmann[1] gezeigt, daß nur die menschliche Kultur es ist, die von dem waldfreien Gebiete der Alb den Waldwuchs fernhält, der sofort einsetzt, wenn irgend ein Stück Land der Verwilderung preisgegeben wird. Auf den Hochflächen sind die Burren fast sämtlich dem Wald überlassen, und nur Beweidung und Ackerbau hindern ein weiteres Vordringen des Waldes.

Wenn wir so den Begriff der Verkarstung für die Alb klargelegt haben, so erhebt sich die Frage, ob sämtliche Phänomene der Karstnatur eines Kalkgebirgs auf der Alb anzutreffen sind und in welchem Grade das der Fall ist. Es sollen nun im folgenden die einzelnen Erscheinungen der Verkarstung der Reihe nach beschrieben und in ihrer Bedeutung für die Besiedlung, sofern eine solche zu konstatieren ist, gewürdigt werden.

Karren oder Schratten finden sich äußerst selten auf der Alb. Es gehören anscheinend ganz andere klimatische Verhältnisse zu ihrer Bildung, als sie auf der Alb existieren. Die Niederschläge sind selten sehr heftig, die Felsen sind entweder durch Zersetzungslehm oder durch Schutthalden bedeckt und deshalb der chemischen Zersetzung des Wassers, auf die Cvijić[2] die Karrenbildung zurückführt, nicht schutzlos preisgegeben. Auch ist die Vegetationsdecke viel zu dicht und gleichmäßig verbreitet. Felsbildungen, die für Karrenbildung günstig wären, also mit nicht zu steiler Neigung, sind auf der Alb äußerst selten; meist findet man nur die mauerartigen Felsenkränze der Weißjura β-Stufe oder die senkrecht abstürzenden Felsbildungen der plumpen Massenkalke des mittleren und oberen

[1] Gradmann, Das Pflanzenleben etc. S. 207 ff.
[2] Cvijić, Das Karstphänomen. Wien 1893.

Weißjura. Nur ab und zu gelang es mir, an einzelnen Felsenkränzen oder an verstürzten großen Blöcken kleine, karrenartige Gebilde aufzufinden, z. B. am Südostkranz und Abhang des Plettenberg an Lochenschwammfelsen, aber mit den Karrenfeldern anderer Gebiete, z. B. der Alpen, lassen sich diese winzigen Rillen entfernt nicht vergleichen.

Nach richtigen Poljen wird man auch vergeblich Umschau halten. Wohl gibt es wannenartige Bildungen; aber sie dürften auf Dolinen zurückzuführen sein, die in Trockentälern liegen und bei Schneeschmelze oder Gewitterregen allmählich eine größere Strecke des Talbodens entwässern und dadurch wannenartig erweitert werden. Eine solche größere Wannenbildung beobachtete ich z. B. bei Meßstetten im Gewann Weng, in einem Nebenzweig des Seetals eingesenkt und an einem Ende eine Vertiefung zeigend, die einer Doline glich. Aber auch diese Wanne ist nur klein und sicher im Zusammenhang mit der am Ende befindlichen Doline entstanden. Bemerkenswert ist, daß es im Gebiet der Schwäbischen Alb kein einziges Polje gibt, das innerhalb der Schwankungen des Karstwassers liegen würde, dessen Grund also zeitweilig durch Ponore unter Wasser gesetzt würde. Der Grund dafür liegt auf der Hand. Die wasserführenden Flüsse haben sich zu tief in die Schichttafel eingenagt (bis über 100 m), als daß der Karstwasserspiegel die Wannenbildungen der Hochfläche erreichen könnte.

Für richtige Poljen ist die Alb in ihrer Eigenschaft als Schichttafel ohne viele größere Dislokationen, an die anscheinend die Poljenbildung gebunden ist, nicht geeignet.

Dolinen oder Erdfälle, wie der auf der Alb übliche Namen lautet, finden sich in den oberen Stufen des Weißen Jura (δ und ε) überall auf der Hochfläche der Alb. Einsturzdolinen habe ich in meinem Gebiet nicht beobachtet, da allerdings bei den meisten die Seitenwände verwachsen sind. In einer ganzen Anzahl von Fällen trat aber der Fels als Dolinenwand zutage, zeigte aber nirgends irgend welche Spuren von Zerrüttung oder gestörter Lage infolge Einbruchs, sondern war immer nur von zahlreichen Klüften, die bis handgroß und rund waren, wie von fließendem Wasser ausgelaugt, durchzogen; auch dafür fand ich schöne Beispiele bei Meßstetten, dann auch bei Kolbingen und Bitz, auch einzelne bei Rußberg.

Betrachten wir die Lage der meisten Dolinen, so findet man, daß sie zur Überzahl in Trockentälern, oder doch in den weiten Talungen der Hochfläche, soweit sie sich im mittleren und oberen

Weißjura finden, eingesenkt sind, entweder im Tal selbst oder aber an den Talhängen; so finden sich z. B. im Glastal bei Meßstetten mit seinen Seitentälern, in dem von Bitz kommenden, zur Lauchert ziehenden Trockental, in dem von Rußberg kommenden, ins Ursental mündende Trockental eine Reihe von Dolinen, die vielfach perlschnurartig hintereinander sitzen.

Diese Lage dürfte ihre Erklärung darin finden, daß die Flüsse, die einst diese Trockentäler schufen, an den betreffenden Stellen versaßen oder versickerten, wie ja, nach Cvijič[1], Karstflüsse die Tendenz haben, ihre Versickerungsstelle in gleichmäßig permeablem Gestein fortgesetzt talaufwärts zu verlegen. So dürfte auch die massenhafte Anhäufung der Dolinen im Oberlauf dieser Flußtäler am einfachsten ihre Erklärung finden.

Die meisten Dolinen der Alb sind flache Mulden, deren oberer Rand etwa kreisrund, elliptisch, nierenförmig oder schildförmig ist und einen Durchmesser von 2 bis höchstens 25—30 m haben kann, bei einer Tiefe von 2—12 m. Vielfach sind am Grunde Gerölleanhäufungen sichtbar, durch die zur Zeit der Schneeschmelze das Wasser versitzt. Man soll, nach der Aussage eines Meßstetter Bürgers, bei einzelnen ein gurgelndes Geräusch hören können. Über den Bau geben die wenigsten Aufschluß.

In die größeren sind häufig kleinere Dolinen, alluviale oder Schwemmlanddolinen, wie Cvijič sie heißt, eingesenkt. Beispiele dieser Art sind auf der Alb nicht selten. Ich habe solche bei Meßstetten und sonst auch beobachtet.

Besonderes Interesse verdienen natürlich die brunnenförmigen Dolinen, da sie einen Einblick in den geologischen Bau gestatten. Meist sind sie ziemlich tief, 8—12 m, oft nur schwer zugänglich und heben sich von der Oberfläche gar nicht ab, ihre Wände sind fast senkrecht. An den Wänden findet man oft handgroße Kanäle und Klüfte, die deutlich auf Wassererosion, oft auf strudelnde Bewegung hinweisen, nirgends aber irgendwelche Störung im Schichtenbau zeigen. Es trifft also auch auf der Alb zu, daß weitaus die meisten Dolinen ihre Entstehung nicht einem Einbruch einer Höhlendecke, sondern der langsam wirkenden Erosion des Wassers an Versickerungsstellen verdanken.

Naturschächte, avens oder light holes, wie sie in der Karstliteratur heißen, habe ich im südwestlichen Teil der Alb nirgends beobachtet; dagegen treten sie in der mittleren Alb um das

[1] Cvijič, l. c.

Uracher Tal verschiedenfach auf; dort werden sie Höllenlöcher genannt. Oberflächlich nimmt man kleinere oder größere runde Öffnungen wahr, die nach unten meist rasch sich erweitern und in einen Hohlraum münden. Unter der Öffnung liegt oft Schutt. Sie sind durch Einbruch der Höhlendecke entstanden.

Außerordentlich groß ist die Zahl der Höhlen im Gebiet der Alb, auch im Südwesten, doch meist nur im oberen Weißen Jura, von den abris, unter überhängenden Felsen, die so häufig an den Talhängen der Flüsse auftreten, z. B. im Schmeiental bei Storzingen und sonst, im Donautal bei Beuron, bis zu richtigen ausgedehnten Höhlenzügen, z. B. das Linkenboldslöchlein bei Onstmettingen. Die Höhlen waren für die paläolithischen Besiedler des Landes von außerordentlicher Bedeutung, da während der letzten Eiszeit, während der die Alb eine altsteinzeitliche Bevölkerung hatte, diese Jäger ihre Wohnstätten zum Schutz gegen den Frost, aber auch gegen Feinde, Tiere und Menschen, in Höhlen aufschlugen. Diese Höhlen wurden auch später als Zufluchtsorte benützt, bis in historische Zeiten. Die Höhlen sind oft enge, lange Klüfte (so das Linkenboldslöchlein bei Onstmettingen), oft hallenartig weite und hohe Hohlräume. Der Boden senkt sich zumeist vom Höhleneingang gegen den Hintergrund der Höhle. Die Höhlenwände sind vielfach mit Sinterablagerungen bedeckt. Die meisten Höhlen sind trocken, da sie hoch über dem Karstwasserspiegel liegen. Einige wenige, so bei der Neidinger Mühle, die Friedrichshöhle und die Falkensteinerhöhle im Gebiet der mittleren Alb, geben Flüssen den Ursprung.

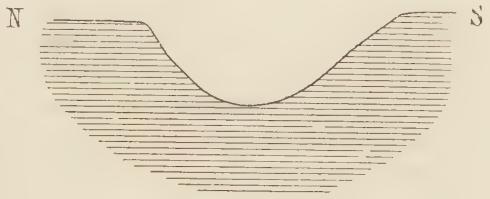
Ganz wesentlich war mir bei Behandlung der Karsterscheinungen der Alb die Feststellung, daß die Mehrzahl der Dolinen an die alten hochliegenden Trockentäler gebunden ist, daß sie sich in diesen auf der Talsohle häufen, aber auch an den Gehängen vorkommen, und zwar im Oberlauf dieser Talsysteme. Wir haben darin den Schlüssel zur Geschichte der Trockentäler. Das sind alte Flußtäler, deren Wasser in diesen Dolinen versessen ist.

Landschaftlicher Charakter der Hochfläche.

Doch bevor wir zu den Trockentälern selbst gehen, soll ganz kurz der landschaftliche Charakter der Hochfläche, der durch diese Talzüge so außerordentlich beeinflußt ist, skizziert werden. Bis in die neueste Zeit herein wurde die Hochfläche der Alb vielfach als Hochebene bezeichnet; diese Annahme war allerdings wohl

beeinflußt von der Darstellungsweise älterer Kartographen, die der Albhochfläche tatsächlich ebenen Charakter gaben. Das stimmt nun mit der Wirklichkeit durchaus nicht. Im Gegenteil stellt sie sich südlich der β-Terrasse als eine reich zertalte Landschaft dar mit Mulden- bis Kerbtälern. Allerdings sind die alten Täler und Talungen, von denen der Nordwest-Rand der Hochebene eine ganze Anzahl als Talstumpen (enthauptete Täler) zeigt, z. B. einen besonders deutlichen, der auf einen sehr viel längeren Fluß hinweist, am Dreifaltigkeitsberg bei Spaichingen, nicht tief in die Schichttafel eingesägt, aber Höhenunterschiede von Talsohle und Hochfläche daneben von mindestens 50 m kommen überall vor, wenn man auch ganz absieht von den Rinnen der heutigen Entwässerung, ob sie nun Wasser führen oder wasserlos sind. Die zum heutigen Entwässerungssystem in Beziehung stehenden Flußrinnen sind natürlich ungleich tiefer eingesägt, bis zu 150 m und mehr. Während der nördlichste Teil der Hochfläche durch das Vorhandensein der breiten β-Terrasse (nur im südwestlichen Teil der Alb) Plateaucharakter zeigt und öfters, z. B. am Dreifaltigkeitsberg, ziemlich eben flächenhaft entwickelt ist, ist die mittlere Zone der Alb (von Norden nach Süden gerechnet) viel gebirgiger. Dort sind die zahllosen Burren aufgesetzt, die der Albhochfläche ihr charakteristisches Aussehen verleihen. Dieser verhältnismäßig unruhige Charakter wird noch verstärkt durch Fluß- und Trockentäler, besonders die letzteren, die wir nachher eingehender zu betrachten haben werden; er hört aber fast plötzlich auf, sobald wir die südliche Zone der ehemaligen Tertiärbedeckung erreichen; während nördlich der Strandzone die Landschaft ziemlich hügelig ist, wird sie südlich davon, ob nun noch Tertiär vorhanden ist oder nicht, viel ruhiger, ausgeglichener; dort kann man sich, z. B. bei Winterlingen oder bei Stetten am Kalten Markt, des Eindrucks einer fast ebenen Landschaft nicht erwehren. Man meint noch einzelne Talzüge unterscheiden zu können, die von Norden her ihre Wasser ins Meer führten, z. B. bei Stetten am Kalten Markt, aber sie sind durch spätere Tieferlegung an die Täler der heutigen Erosion angegliedert. Dieses verhältnismäßig Ebene dieser südlichen Zone wird hervorgerufen teils von der Molassebedeckung selbst, teils aber auch dadurch, daß dieses Meer den Untergrund aufwühlte, abhobelte und nun, nach der Abtragung der überlagernden Molasse, in ziemlich ebenem Zustand zeigt. Gewaltig ist auch der Unterschied auf den Feldern; während bei Unterglashütte schon der magere Kalkboden mit den zahllosen Weißjurabrocken, die den Albfeldern ihr

typisches Aussehen verleihen, vorherrscht, trifft man kaum ½ Stunde südöstlich davon bei Stetten am Kalten Markt und Badisch Nusplingen nur die schweren tonigen Böden mit unzähligen runden, wohl abgeschliffenen Geröllen. So erscheint der südliche Teil der Alb in ganzen Platten fast als Ebene, in die nur einzelne Talzüge eingesenkt sind. Typisch hiefür ist auch die Winterlinger Gegend. Aber nicht nur der Charakter der Hochfläche, sondern auch der der Talzüge ändert sich, wenn sie in diese tertiäre Fetzen eintreten. Während im Weißjura das Tal etwa folgenden Querschnitt zeigt, ist im Tertiärgebiet dagegen kein so scharfes Absetzen vom Plateau zu beobachten, sondern ein sanfterer Übergang, eine allmähliche Neigung des Plateaus zum Flußtal. Die Formen werden sanfter, weil eben die tertiären Sande der Erosion nur ganz geringen Widerstand entgegensetzen konnten. Das ist bei Fronstetten z. B. gut zu sehen.



Talquerschnitt der Schmiecha
zwischen Onstmettingen und Neckartailfingen.
Maßstab der Länge 1 : 25 000.
„ „ Höhe 1 : 10 000.

Zusammenfassend können wir nochmals feststellen, daß im Südwesten die β-Terrasse breit flächenhaft entwickelt ist, nicht nur gesimseartig wie in der mittleren und nordöstlichen Alb; darüber bauen sich die Schichten des mittleren und oberen Weißjura auf, nicht in weithin sichtbaren, deutlich erkennbaren Stufen, sondern in ganz allmählichem Übergang, zunächst in einzelnen, der unteren Terrasse aufgesetzten Burren, den Ausliegern vor dem Steilabsturz vergleichbar, dann allmählich in kompakter Masse, in den Tälern am Auftreten von Felszinnen am obern Rande des Talhangs erkennbar. Die reiche Zertalung läßt den Charakter einer Ebene durchaus nicht aufkommen, sondern erweckt in vielen Gegenden eher den Eindruck einer Gebirgslandschaft mit bewaldeten Kuppen. Man kann deutlich zwei Arten von Tälern unterscheiden, die allerdings vielfach ineinander übergehen.

Trockentäler.

Damit sind wir aber bei dem Kapitel Trockentäler angelangt, und bevor wir diese zu heutigen oder früheren Entwässerungssystemen in Verbindung bringen, ist es nötig, sich durch Beschreibung eines oder einiger derselben von ihrem erosiven Ursprung zu ver-

gewissern, da es noch gar nicht so lange her ist, daß ganz andere Anschauungen über ihre Entstehungsweise veröffentlicht worden sind. So will E. Fraas[1] z. B. die Trockentäler auf Einsturz unterirdischer Hohlräume, die als Erosionsrinnen entstanden seien, erklären. Also ist er der Ansicht, daß ein ganzes System unterirdischer Ströme existiere; anders könnte sich die enorme Anzahl von Trockentälern nicht erklären lassen. Das ist an sich schon unwahrscheinlich, und seither hat man auch erkannt, daß diese Theorie keine einwandfreie Erklärung aller Probleme, die sich an die Frage der Trockentäler knüpfen, geben kann. Gradmann[2] hat sich eingehend mit der Trockentälerfrage befaßt und ihre wahre Natur als jetzt trocken liegender ehemaliger Flußtäler dargestellt. Ihr gleichsinniges Gefäll und ihr Zusammenhang mit den Rinnen der heutigen Entwässerung erklärt genügend ihren fluviatilen Charakter. Das sind die Argumente, die Gradmann zu ihrer Erklärung beizieht. Ich möchte noch einige weitere Argumente beibringen, um ihren fluviatilen Ursprung zu beweisen, zugleich aber, um eine Sichtung unter ihnen vorzunehmen und sie verschiedenen Entstehungszeiten zuzuweisen — soweit dies möglich sein wird.

Zunächst möchte ich darauf hinweisen, daß es mir in keinem einzigen der von mir durchwanderten Trockentäler gelungen ist, Lagerungsstörungen an den Talhängen zu beobachten. Im Gegenteil habe ich in sämtlichen, soweit es am Gehänge möglich war, festgestellt, daß die Felsbildungen ihre vollständig regelmäßige Lagerung aufweisen. Selbstverständlich liegen in den tiefer eingegrabenen Tälern mächtige Weißjurablöcke, die von den Felswänden losgerissen sind; das trifft aber auch für die heutigen Flußtäler zu und ist kein Beweis für Einbruch unterirdischer Hohlräume. Dann münden in die Trockentäler selbst wieder andere Trockentäler und zwar ausnahmslos gleichsohlig. Diese Nebentäler 2. Grads müßten dann ihrerseits wieder durch Einsturz entstanden sein, so daß ein unterirdisches Stromsystem angenommen werden müßte, das allen Beobachtungen widerspricht.

Bei einer eingehenden Beschreibung der Trockentäler der Alb muß man zwei Arten derselben unterscheiden, die ein ganz anderes Aussehen haben, ein ganz anderes Gefäll besitzen und auch in der Geröllführung unterschieden werden müssen, die aber sehr oft

[1] E. Fraas, Die Höhlen der Schwäbischen Alb. Blätter d. Schwäb. Alb-Ver. 13. 1901.

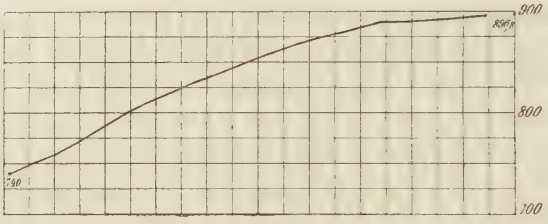
[2] Beschreibung des Oberamts Münsingen. 2. A. Stuttgart. 1912.

ineinander übergehen oder deren eine Art von der anderen gekreuzt wird.

Zunächst müssen wir die flachen, weiten Muldentäler der Hochfläche betrachten, die geradezu ein greisenhaftes Aussehen tragen. Sanfte Talhänge mit Böschungen von 5 bis höchstens 10°, weite Talauen, überall mit Lehm bedeckt, der eventuell anzutreffendes Geröll meist zudeckt, so daß nur in ganz besonders günstigen Fällen eine Geröllführung überhaupt nachweisbar ist. Es ist mir dies z. B. in dem Talzug gelungen, der als Talstumpen am Nordwestrand direkt über Denkingen OA. Spaichingen endet. Dort waren unter dem Humus des Ackerbodens in etwa 20 cm Tiefe Gerölle von etwa Haselnuß- bis Walnußgröße, neben Weißjura δ und ε auch einige Muschelkalkstücke, anzutreffen, die deutlich abgerundet waren und nur durch Wassertransport dorthin gelangt sein konnten. Die Kuppen und Burren um diese Talzüge sind meist sehr niedrig. Das Tal weist jedoch in sämtlichen Fällen ein gleichsinniges, gegen Süden gerichtetes Gefälle auf, das allerdings so unbedeutend ist, daß es kaum bemerkt wird. Die Gefällsverhältnisse sind durch die zahlreich in diesen Tälern auftretenden Dolinen oft etwas verwischt, da allmählich wannenähnliche Bildungen entstanden, die nach Gewitterregen oder zur Zeit der Schneeschmelze durch die Doline entwässert werden. In vielen dieser wannenähnlichen Dolinen ist am tiefsten Punkt fast eine Art Trichter wahrnehmbar. Man hat den Eindruck, als ob an dieser Stelle das Wasser in kreisender Bewegung in den Boden eingedrungen wäre. Oft sind die Wände ziemlich steil und trotzdem noch dieses trichterartige Gebilde zu beobachten. Das häufige Auftreten von Dolinen in diesen flachen Talböden ist darauf zurückzuführen, daß mit dem Sinken des Karstwassers die nun darüber fließenden Wasserläufe versickerten. Die Erosionsbasis dieser hochliegenden greisenhaften Trockentäler lag hoch, und wir werden nicht fehlgehen, wenn wir sie mit der Strandlinie des Miocänmeers oder schließlich mit der in gleicher Höhe fließenden pliocänen Donau in Verbindung setzen, obgleich keiner dieser Talzüge vollständig bis zu seiner Mündung verfolgt werden kann. Nur so konnten so schwach geneigte Flußtäler entstehen mit solch greisenhaften Formen. Die Geröllführung dieser Talzüge ist, wie ich schon dargelegt habe, schwach, was natürlich auch von dem äußerst geringen Gefälle herrührt, und das oberflächlich vorhandene durch Entkalkung und Zersetzung längst verschwunden. Die glänzend weißen Kalkbrocken, die auch in diesen Tälern sich zahlreich finden, und die Feuersteinknollen, die aus dem

Weißjura herausgewittert sind, beweisen nichts, solange sie nicht in ganz anderen Horizonten liegen, als wo sie sich tatsächlich finden; es ist mir nicht gelungen, solche Knollen z. B. nahe am Nordrand in den in die β-Terrasse eingesenkten Tälern festzustellen.

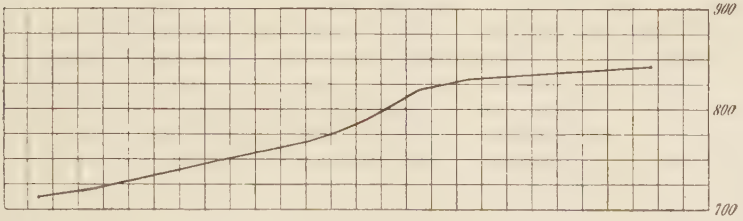
Strenge von diesen alten, hochliegenden, greisenhaften Trockentälern zu scheiden sind diejenigen, die sich bis zur gleichsohligen Einmündung in die Flüsse des Donausystems verfolgen lassen, obgleich diese vielfach, ja sogar in den meisten mir bekannten Fällen, in Täler der ersten Gruppe übergehen und dadurch das oben beschriebene alte Entwässerungsnetz verwischen. Oft zeigt sich nachstehende Kurve.



Teufental bei Nusplingen.
Maßstab der Länge 1 : 25 000.
„ „ Höhe 1 : 5000.

Dies ist das Profil des Teufentals, das zwischen Unterdigisheim und Nusplingen von Nordwesten her in die Bära fällt. Ein deutlich wahrnehmbarer Gefällsknick bezeichnet die Übergangsstelle zum hochgelegenen alten Trockental, und der landschaftliche Gegensatz der beiden ineinander übergehenden Täler ist bemerkenswert. Oben ist nur eine ganz flache, weite Talniederung, über die sich die umgebenden Höhenzüge nur ganz wenig und mit ganz geringer Böschung erheben; das darunter ansetzende Trockental dagegen macht mit seinem engen fast schluchtartigen Tal und mit seinen steilen Talhängen tatsächlich den Eindruck eines jugendlichen Tals, ganz ähnliche Verhältnisse habe ich z. B. an dem von Rußberg bei Spaichingen zum Ursental hinabziehenden Trockental beobachtet; oben der flache ältere Talboden, dann plötzlich eine bedeutende Steigerung des Gefälls und ein schluchtartiges rasches Hinabsteigen zur Einmündung beim Schlößlesfelsen. Während das Teufental bei Nusplingen auf der unteren Stufe des Weißen Jura beginnt und deshalb keine Dolinen aufweist, sitzen im eben genannten Nebental des Ursentals verschiedene Dolinen hintereinander, weil dieses Tal in

der mittleren Stufe des Weißjura beginnt. Diesen beiden Tälern ist gemeinsam, daß sie ein sehr enges, tief eingeschnittenes Tal haben (von dem obersten Beginn, der ja eigentlich gar nicht zum jetzigen Talzug gehört, abgesehen), mit sehr starkem Gefäll, das oft geradezu



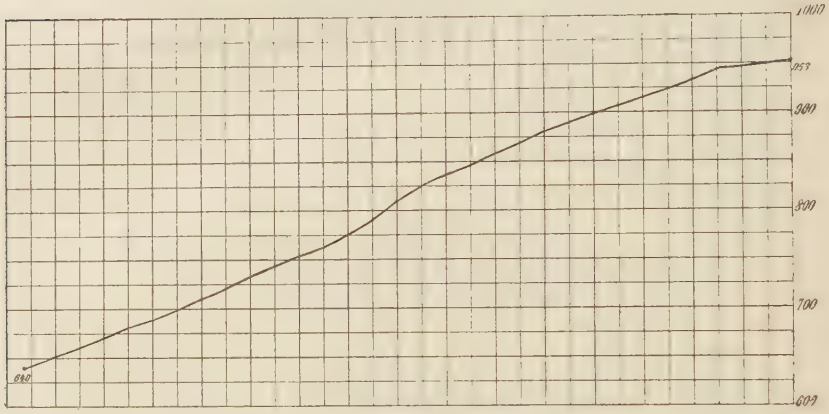
Nebental des Biren—Ursentals
(vom Rußberg zum Schlößlesfels Altriethein ziehend).
Maßstab der Länge 1 : 25 000.
„ „ Höhe 1 : 5000.

an eine von einem Wildwasser ausgenagte Schlucht erinnert, und daß in beiden Tälern Flußgerölle nachweisbar sind, im Nebental des Ursentals in der in den Talboden eingerissenen Flutrinne und im Teufental im untersten Teil und ganz besonders an der Mündung, vor der ein Schuttkegel aufgeworfen ist, den die Bära mäandrierend umgeht.

Ein anderes der unser Gebiet durchquerenden Trockentäler ist theoretisch bedeutungsvoll, gibt es uns doch einen weiteren, tatsächlichen Beweis für die Entstehung dieser Talzüge überhaupt; es ist das Tal, das in seinem oberen Teil Biren-, im unteren Teil Ursental heißt und bei Nendingen ins Donautal mündet. Ich möchte eine kurze Beschreibung dieses Talzugs geben, als Beispiel für die andern Trockentäler und wegen seiner Beweiskraft für die Entstehungsgeschichte derartiger Talgebilde der Alb überhaupt.

Es beginnt östlich von Denkingen am Steilabfall als Talstumpen und ist ganz leicht in die dort sehr ausgeprägte β-Terrasse eingesenkt. Im großen und ganzen hat es südlichen bis südöstlichen Lauf, wenn man von einzelnen kleineren Mäanderbildungen absieht. Der oberste Teil des Tales mit sehr weiter, nur ganz allmählich und ganz langsam schmaler werdender Talaue hebt sich zuerst nur sehr wenig von der umgebenden β-Terrasse und niedrigen γ-Hügeln ab. Der Böschungswinkel der Talhänge ist zuerst nur einige Grad, vergrößert sich aber bald, bleibt aber im Oberlauf immer verhältnismäßig sehr gering; das Gefäll ist zunächst so unbedeutend, daß es

nur barometrisch festgestellt werden konnte[1], aber gleichsinnig ist es durchweg. Nach einigen Kilometer Lauf ändert sich der Charakter des Tals, die Sohle wird schmäler, das Gefälle größer, die Hänge viel steiler. Ein Gefällsknick, der so stark wäre wie an andern,



Talkurve des Biren—Ursentals.
Maßstab der Länge 1 : 100 000.
„ „ Höhe 1 : 5000.

z. B. am vorher erwähnten Teufental oder an einigen Nebentälern des Ursentals, läßt sich im Haupttal nicht nachweisen[2]. Der Übergang vom schwächeren zum stärkeren Gefäll ist hier etwas ausgeglichener. In der Talaue sind nun vielfach Flutrinnen, die teilweise Mäanderform aufweisen, denen sogar der durchs Tal führende Weg folgt, zu beobachten, aber sie sind durch Steinschläge von den Talhängen teilweise verwischt. Von geschichtetem Gestein ist am Talhang an der Stelle, wo die Straße Spaichingen—Meßstetten sich am Talhang hinzieht, die mauerartigen Bänke von Weißjura β in fast durchweg normaler Lagerung, nur mit einzelnen kleineren, lokalen Störungen, die aber mit der Talgeschichte nichts zu tun haben, einige Kilometer weiter flußabwärts geschichtetes δ in vollständig normaler Lagerung zu beobachten. Besonders die linke Talseite ist am oberen Rande von großen Felsen gekrönt (im mittleren und unteren Teil). Von rechts und links nimmt das Tal zahlreiche

[1] Vergl. dazu auch die Blätter 142 (Wehingen), 152 (Spaichingen) und 153 (Nendingen) der Neuen Topographischen Karte des Königreichs Württemberg (Höhenkurvenkarte) 1 : 25 000. Herausg. v. Kgl. Stat. Landesamt.

[2] Siehe hiezu Tafel VII u. VIII.

Nebentäler auf. Verschiedene Ruinen zeugen davon, daß die Ritter auch derartige Trockentäler als Ansiedlungsorte nicht mieden; unter jeder dieser Burgen rieselt beinahe im Talgrund, aber immer noch deutlich am Gehänge, in Weiß γ, eine Quelle heraus, die aber fast augenblicklich wieder versickert. Nur unter dem Schlößlesfelsen, etwa $^3/_4$ Stunden vor der Mündung ins Donautal, ist eine stärkere Quelle, die es immerhin auf einige 100 m Lauf bringt, dann aber auch im Talgrund versickert. Dort unter dem Schlößlesfelsen sind wunderschöne Mäander in der Talaue zu beobachten, die davon zeugen, daß ein stattliches Flüßchen einst dieses Tal durchfloß. Sie sind fast 1 km weit zu verfolgen und scheinen in keinem direkten Zusammenhang mit der oben erwähnten Quelle zu stehen. In ihnen sind schöne Flußgerölle erhalten. Überhaupt ist die Geröllführung dieses Talzugs bemerkenswert. Schon im obersten Teil sind solche nachzuweisen; bis welschnußgroße, durch oberflächliche Verwitterung rauhgewordene, oft rostbraune Jura- und Muschelkalkgerölle, die auch ihrer Form nach als Flußgerölle anzusprechen sind, sie fehlen auch im weiteren Verlauf nicht, häufen sich aber bei der Mündung derart an, daß eine durchs Tal hinauf bis zum Schlößlesfelsen angelegte Straße auf lange Strecke in einer etwa 2 m mächtigen Geröllablagerung führt, deren unterste Grenze durch die Straße nirgends erreicht ist. Die Gerölle sind dort haselnuß- bis kopfgroß. Das Tal mündet in die Niederterrasse der Donau, etwa 10—15 m über dem Wasserspiegel der Donau. Dieser Schuttkegel ist direkt beim Bahnhof Nendingen in einem Steinbruch angeschnitten.

Dieses Tal ist allerdings nicht ganz vollständig wasserlos, gerade aber um dieser Zwischenstellung willen für die Erklärung der Trockentäler von ausschlaggebender Bedeutung. Seine Entstehung durch oberflächlich wirkende Flußerosion ist nach vorstehendem erwiesen, und dadurch sind die Analogien gegeben für sämtliche Trockentäler.

Die Dolinen am Anfang der meisten dieser Täler, soweit sie nicht in der β-Terrasse beginnen, geben uns auch zugleich den Hinweis für die Art der Trockenlegung. Der Fluß, der diese Täler einst ausnagte, versickerte und die Versickerungsstellen wanderten allmählich flußaufwärts, bis sie fast am Beginn des Tales waren, dort bildeten sich durch die lange andauernde Versickerung die Dolinen, bis schließlich auch die Quellen zu springen aufhörten, da das Wasser sofort beim Auffallen durch die Felsen einsickerte.

Die Bildung eines Trockentals großen Stils zeigt sich gegenwärtig im oberen Donautal. Darauf möchte ich aber später noch

genauer eingehen und daher jetzt nur feststellen, daß durch die Versickerung der Donauwasser alljährlich ein Stück des Donautals zum Trockental wird, ein Vorgang, der in raschem Fortschreiten begriffen ist. In Immendingen, Möhringen und Tuttlingen ist es allgemein bekannt, daß vor etwa 20—30 Jahren das Donautal zwar auch alljährlich, aber erheblich kürzere Zeit als heute trocken lag (s. u. S. 187).

Wir konnten also zwei Arten von Trockentälern unterscheiden, die nur graduell voneinander abweichen, vielfach ineinander übergehen; zunächst die alten, nur ganz leicht in die Hochfläche eingesenkten, hochliegenden, ein ganz geringes Gefälle aufweisenden, deren Erosionsbasis demnach verhältnismäßig recht hoch lag; ob sie zur pliocänen Donau[1], die ja auch 120—140 m über dem heutigen Niveau floß, oder zum Miocänmeer, dessen Strand in ungefähr derselben Höhe lag, gehören, wird sich wohl nicht mit Sicherheit erweisen lassen, da keiner dieser Talzüge ganz erhalten ist. Sämtliche sind entweder in ihrem unteren Teil ausgetieft oder angezapft durch Trockentäler, die mit dem heutigen Entwässerungsnetz in Verbindung stehen. Diese jungen Trockentäler unterscheiden sich in ihren Formen nicht oder nur ganz unwesentlich von den wasserführenden Tälern der Donauseite; sie münden fast sämtlich in der Niederterrasse der Donau oder eines ihrer Nebenflüsse, etwa 5—20 m über dem Wasserspiegel, also meist nicht ganz in der Talaue des Flusses. An mehreren derselben, beim Teufental, bei Nendingen, bei Bärental lagern deutlich Schuttkegel vor der Mündung. Nur einige wenige am Donautal und am Schmeiental beobachtete ich, die wesentlich höher mündeten als die Talaue; diese sind dann meist ganz kurz und bedeutungslos. Beispiele hiefür finden sich bei Ensisheim (Bäratal) oder bei Kaiseringen im Schmeiental, oder oberhalb Hausen am Donautal.

Oft kommt es vor, daß junge, wasserführende Flußtäler solche alten hochliegenden Trockentäler queren; dann sind am Talhang deutlich zwei Talstumpen zu erkennen; dies ist z. B. der Fall an dem Talzug von Lautlingen nach Meßstetten.

Der Reichtum an Trockentalzügen, die sich an das heutige, nicht besonders dichte Flußnetz anschließen und die noch größere Zahl der uralten, trockenen Talzüge der Hochfläche, deren Erosionsbasis nur gemutmaßt werden konnte, läßt sich ohne die Annahme

[1] W. Dietrich, Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen—Ulm. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904.

von bedeutenden Schwankungen in der Niederschlagsmenge nicht erklären.

Das feuchtwarme subtropische bis tropische Klima der Tertiärzeit brachte auch unserem Lande vermehrte Niederschläge, damit aber auch eine reiche Zertalung der Albhochfläche mit sich. Die Abnahme der Niederschläge genügte, um zahlreiche dieser neugeschaffenen Flüsse im Karstland zum Verschwinden zu bringen, wozu besonders auch die allmählich einsetzende Tieferlegung der Donau und das davon abhängige Sinken des Karstwassers beitrug. Eine neue bedeutende Steigerung der Niederschläge setzte in der Diluvialzeit ein; infolgedessen konnten sich zahlreiche Flüsse neu bilden, die früher ausgetrockneten Rinnsale teilweise wieder füllen und bis zur heutigen Erosionbasis austiefen.

Das erneute Zurückgehen der Niederschlagsmengen nach der Diluvialzeit bewirkte die Trockenlegung eines großen Teils der Albflüsse (besonders der Lehnenseite) und nur eine kleine Zahl von Donauflüssen blieb erhalten.

Die heutigen Niederschlagsverhältnisse bedingen, daß der Nordwest-Rand der Alb, also im wesentlichen das Einzugsgebiet der Neckarzuflüsse, mit seinen ziemlich höheren Niederschlägen als auf der Lehnenseite, auch der Quellbildung und damit der Erosion viel mehr ausgesetzt ist, wozu als weiteres Agens der Quellbildung und Abtragung noch die regelmäßige Folge von harten durchlässigen Kalken und weichen, leicht verwitterbaren, undurchlässigen Tonen neben der relativen Tiefe des Erosionsniveaus die Stirnseite der Lehnenseite gegenüber bevorzugen.

Quellen.

Gehen wir nun daran, die heutige Entwässerung des Gebiets uns näher anzusehen, so interessieren uns zunächst die merkwürdigen Quellverhältnisse der Alb, die in verschiedenen Teilen der Schichttafel ein ganz entgegengesetztes Verhalten zeigen.

Die seither allgemein übliche Ansicht der Geologen[1] über die Bildung der Quellen im Gebiet der schwäbischen Alb ist die ihrer absoluten Abhängigkeit von den Grenzen zwischen durchlässigen kalkigen und undurchlässigen tonigen Schichten: Die tonigen Schichten des Weißjura α und γ lassen das durch die überlagernden Kalkschichten sickernde Wasser nicht durchsickern, so daß diese tonigen Schichten zugleich Quellenhorizonte darstellen. Nun ent-

[1] Engel, Geogn. Wegweiser. S. 400.

springen tatsächlich fast sämtliche Flüsse der Stirnseite auf der Schichtgrenze α/β des Weißen Jura, in unserem Gebiet besonders die Schlichem bei Tieringen und Teile der Eyach bei Pfeffingen.

Diese Schichtgrenzen sind tatsächlich von ganz hervorragender Bedeutung für die Quellbildung. Komplizierter aber werden die Verhältnisse auf der Lehnenseite. Dort sollen die Quellen hauptsächlich dem oberen Quellhorizont γ/δ, teilweise auch dem unteren, α/β angehören. Das trifft, wie wir später sehen werden, bei der Bära, der Lippach zu; bei der Schmiecha dagegen und den Flüssen der mittleren und östlichen Alb liegen die Verhältnisse anders. Die meisten ihrer Quellen, besonders die Quelltöpfe, entspringen entweder ganz in β oder gar in δ und ε. Diese Verhältnisse hat schon Quenstedt[1] im Auge, wenn er die Quellen einteilt in Grundwasserquellen, d. h. solche, die aus dem überall vorhandenen Grundwasser in schüttigem Gebirge entspringen, und in Schichtquellen, die an das Zusammenstoßen von durchlässigen und undurchlässigen Schichten gebunden sind; zu einer besonderen Kategorie rechnet er die Höhlenflüsse, zu denen er besonders den Bröller im Laucherttal rechnet. Der Wasserspiegel, der in der Höhle des Bröller zu sehen ist, wird von Quenstedt als „der gewöhnliche Quellensumpf" angesehen, von dem die stets fließenden Brunnen im tiefer fließenden Wiesental gespeist werden. Aber auch „er steht wahrscheinlich auf der Grenze von Weißjura γ/δ". Quenstedt hat also auch die Vorstellung von einem auf- und absteigenden Wasserspiegel, der durch sein Schwanken die intermittierende Wasserführung der Hungerbrunnen erklärt. Er bringt ihn in Zusammenhang mit den undurchlässigen Schichten.

Die Quellen der Donauzuflüsse von Schmiecha an ostwärts sind Talquellen (fast ausschließlich) und zwar vielfach oder meist mit bedeutender Wasserführung. Sie entspringen im Flußtal oder direkt an der Grenze zwischen Tal und Hang vielfach in nischenartigen Einbuchtungen am Berghang. Wenn nun das Tal gerade im Horizont des Weißjura δ oder ε lag, so war es schwierig, sich diese Verhältnisse zu erklären. Die Entstehung dieser Quelltöpfe zeigte Daubrée[2], nach Angaben von O. Fraas: Das Wasser versickert bis zur undurchlässigen Schicht, fließt auf dieser hinunter und wird schließlich zum Quelltopf in die Höhe gedrückt. Diese Art der Bildung bietet der Erklärung Schwierigkeiten. Wenn man nicht

[1] Quenstedt in Begleitworten zu Blatt Balingen/Ebingen. S. 45, 46.
[2] Daubrée, Les eaux souterraines. Paris 1887. I. S. 214.

annehmen will, daß der Fluß gerade einmal bis zu diesem undurchlässigen Horizont sich eingesenkt hat, was der Bildung der Normalkurve widerspricht, so ist nicht abzusehen, wie das in der Tiefe auf der undurchlässigen Schicht hinabfließende Wasser das Tal erraten und dort senkrecht in die Höhe gearbeitet habe[1]. Auch sind die Quelltöpfe mit wenigen Ausnahmen gar nicht so tief, daß sie bis zur undurchlässigen Schicht reichen könnten, ihre Tiefe ist meist nicht besonders bedeutend, 3—5 m, die Aachquelle und der Blautopf scheinen ziemlich tiefer zu sein. Dann wurden zur Speisung von Riesenquellen große, unterirdische Hohlräume herbeigezogen, so z. B. von Gugenhan[2] für die Brenzquelle. Aber auch das konnte nicht alle damit zusammenhängenden Erscheinungen befriedigend erklären.

Zu der Fraas-Engel'schen Erklärung stimmen die sogenannten Hungerbrunnen nicht gut. Dieses Fließen höher liegender Quellen, wenn die tiefer liegenden die Wasserfülle nicht mehr zu fördern vermögen, wie es z. B. in Onstmettingen an der Hauptquelle der Schmiecha festzustellen ist, wo mir auch von einem dortigen Lehrer die etwa 100 m entfernt etwa 1 m über dem Niveau der Hauptquelle liegende Austrittsöffnung des „Übereichs", wie mein Gewährsmann sagte, die fast alljährlich zur Zeit der Schneeschmelze oder nach sehr starken Gewittern fließe, — dieses Steigen und Fallen eines Wasserniveaus wird noch am einfachsten erklärt durch die Annahme eines Karstwasserspiegels im Sinne von A. Grund. Diese Theorie wurde von Gradmann[3] auf das Gebiet der mittleren Alb angewandt. Es gelang Gradmann sogar, aus den Quelltemperaturen die jeweilige Höhe des Wasserspiegels festzustellen.

Die fundamentale Abweichung des Quenstedt'schen und des von Gradmann nach A. Grund[4] konstruierten Wasserstands besteht in der größeren Unabhängigkeit des Karstwasserspiegels von undurchlässigen Schichten. Er wird nur durch das am tiefsten liegende Wasserniveau, in diesem speziellen Fall die Donau, bedingt und steigt von ihr an landeinwärts an. Dadurch ist ein hydrostatischer Gleichgewichtszustand erreicht und die merkwürdigen Erscheinungen der

[1] Engel, Geogn. Wegweiser. S. 400.

[2] Gugenhan, Zur Talgeschichte der Brenz. Diese Jahresh. 1903.

[3] Beschreibung des Oberamts Münsingen. 2. Aufl. 1912.

[4] A. Grund: Die Karsthydrographie. Geogr. Abh. Herausg. v. Penck 1903. Auch A. Grund, Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Ebenda. Leipzig 1910.

Karsthydrographie finden durch das Steigen und Fallen dieses Spiegels eine befriedigende Erklärung. Zwar ist die Grund'sche Theorie von vielen angefeindet worden, so z. B. von Katzer[1] und von Knebel[2], die intermittierende Quellen durch Siphone in Hohlräumen erklären wollen und die ganz besonders darauf hinweisen, daß es tatsächlich Höhlenflüsse gibt, die über dem Karstwasser fließen, was Grund auch zugab. Zur Erklärung der Hungerbrunnen der Schwäbischen Alb aber und der Erscheinung, daß von der Schmeie an ostwärts und im Donautal fast durchweg die Quellen Talquellen sind, scheint die Annahme des Grund'schen Karstwassers geboten. Der Umstand, daß das meteorische Wasser doch sicher auf der Hochfläche auch versickerte, als die Donau noch 120—150 m höher floß als jetzt, daß es dann aber als mehr als unwahrscheinlich angesehen werden muß, daß die Wasser bis zur undurchlässigen Schicht durchdrangen, um dann in die hochliegende Donau zu gelangen, sondern daß doch sicher damals das versickerte Wasser in irgendeine Beziehung zur Donau getreten sein muß, spricht sehr dafür, daß auch jetzt eine derartige Beziehung vorhanden sein wird.

Nun liegen allerdings in meinem Gebiet die Verhältnisse etwas verwickelter als in der mittleren Alb. Im Schmeiental sind Talquellen, z. B. mitten in Onstmettingen (Quelltemperatur 9.1°), zwischen Ebingen und Ehestetten (9,1°), bei Straßberg (9,2°) und Kaiseringen (9,2°), im Donautal eine ganze Anzahl, z. B. bei Ludwigstal (9,7°), Mühlheim-Altstadt (8,9°), beim Jägerhaus unterhalb Fridingen (9,3°), bei St. Maurus unter Beuron (8,8°) bei Hausen im Tal (9,3°), Neidingen (9,1°) und Tiergarten (9°). Diese Temperaturen wurden Ende Mai und Anfang Juni 1911 gemessen. Manchmal sind die Quellen direkt am Flußufer, so beim Jägerhaus, manchmal etwa in der Mitte der Talaue, so in Onstmettingen. In den meisten Fällen aber am Übergang von der Talaue zum Talhang, teilweise in nischenartigen Gebilden, so z. B. bei Ludwigstal, wo zwei Töpfe nebeneinander liegen, der eine in einer solchen Nische. Diese besuchte ich Anfang Juni 1911 zu einer sehr regenreichen Zeit und beobachtete, wie auch noch über dem Topf im Wiesengrund an der Bergseite Wasser hervorquoll. Diese Quellen sind vielfach so stark, daß sie sofort nach dem Austreten Mühlen zu treiben vermögen, so z. B. bei St. Maurus, Mühlheim-Altstadt und Neidingen, zwei Quellen, die aus dem Felsen kommen, auf die ich

[1] F. Katzer, Protokoll in der Zeitschrift der Deutsch. geol. Ges. 1905. — F. Katzer, Karst und Karsthydrographie. Serajevo 1909.

[2] W. v. Knebel, Höhlenkunde. Braunschweig 1906.

später noch zurückkommen werde. Merkwürdig ist an einem Teil dieser Quellen, daß sie eine verhältnismäßig hohe Temperatur haben, höher als Schicht- oder Schuttquellen in der Nähe, und daß diese Temperatur durch das ganze Jahr ziemlich konstant bleibt. Diese Temperatur nimmt mit der Höhenlage leicht ab, doch nicht bedeutend. Erneute Messungen Anfang Februar 1914 ergaben zwar für Onstmettingen nur 8,6°, während die anderen Quellen im Schmiechatal (Ehestetten, Straßberg, Kaiseringen) ihre Temperatur nur unwesentlich erniedrigt hatten. Nach diesen Quelltemperaturen konnte das Schmeiental von Ehestetten an an den Karstwasserspiegel der mittleren Alb angeschlossen werden. Im Donautal liegen die Verhältnisse, wie die unregelmässigen Temperaturen der Quellen zeigen, so, daß kein durchgreifender Karstwasserspiegel angenommen werden kann. Einzelne gehen auf Höhlenflüßchen zurück, so bei Mühlheim-Altstadt und Neidingen, andere sind Schichtquellen, die den an der Talsohle anstehenden γ-Mergeln entspringen.

In den Tälern der Bära und des Lippach wird man vergeblich nach Talquellen, die mit einem Karstwasserstand in Verbindung gebracht werden könnten, suchen. Die Quellen kommen fast ausnahmslos ziemlich hoch am Talhang heraus und stürzen wie bei Ensisheim und Bärental über mächtige Kalktuffablagerungen zu Tal. Ähnlich liegen die Quellverhältnisse in Nusplingen (württembergisch), ähnlich im Tal der unteren (Wehinger) Bära und im Tal der Lippach. Diese Quellen sind tatsächlich Schichtquellen und entströmen den Schichtgrenzen. Diese Täler sind aber auch so tief eingegraben, daß sie im untersten Weißjura, teilweise im Braunen Jura, wie das Tal der unteren Bära, verlaufen. Also sind beide undurchlässige Schichten am Talhang anstehend. Sie bewirken deshalb auch diese merkwürdige Abweichung, die sich schon in der Geröllführung zeigt; während die Schmiecha fast kein Gerölle verfrachtet, finden sich in der Bära wesentlich mehr Gerölle, ebenso im Lippach; aus der Anordnung der Quellen, entweder im Tal oder am Berghang, erklärt sich dies Verhalten von selbst.

Als Schlußfolgerung dieses Verhältnisses haben wir demnach die Tatsache, daß die Albtäler der Donauseite, die nur im oberen und mittleren Weißjura verlaufen, einem Karstwasserspiegel im Sinne Grund's zugehören, diejenigen dagegen, die im unteren Weißjura oder gar im Braunen Jura eingesenkt sind, ihre Quellen vom Gehänge, von Schichtgrenzen beziehen. Die Quell-

verhältnisse sind also auch abhängig von der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes.

Daß auch im Donautal Schichtgrenzen eine große Rolle spielen, zeigt sich deutlich an der Mühle vor Stetten a. D., wo der Kesselbach eine bedeutende Wasserzufuhr erhält, die nicht aus einer einzelnen Quelle, sondern aus einem Quellband, einer Art Wasserschicht von 20—30 m Länge, direkt ins Flußbett austritt an der Grenze α/β.

Für den Heuberg westlich des Schmeientals ergibt sich demnach vermöge der tiefen Lage der wasserführenden Täler, im unteren Weißjura oder gar im Braunen Jura, die Unmöglichkeit der Annahme eines Karstwasserspiegels. Dagegen für diejenigen Täler, die wie das Schmeiental höchstens teilweise im unteren Weißjura, der Hauptsache nach aber im mittleren und oberen verlaufen, bringt die Karstwassertheorie eine wirklich einfache Lösung der Quellenfrage.

Daß ein grundsätzlich anderes Verhalten der mittleren Alb und des Heubergs angenommen werden muß, zeigt sich auch aus der Geröllführung der Flüsse; während noch die Schmiecha fast keine Gerölle im Flußbett aufzuweisen hat, ist die Geröllführung der Bära ziemlich bedeutend. Im Schmiechabett finden wir wie bei den Flüßchen der mittleren Alb fast nur Lehm. Wenn die Bära und die Lippach kein abweichendes Verhalten zeigen würden, so könnte man versucht sein, die ganze Erscheinung auf das geringe Gefäll der Donauzuflüsse zurückzuführen; da aber diese auffallende Tatsache nicht allen Donauzuflüssen zukommt, so ist eine andere Erklärung mit zu berücksichtigen. Die mit dem Karstwasser im Zusammenhang stehenden Talquellen der Schmeie und der Flüsse der mittleren Alb sind natürlich nicht imstande, viel Gerölle mitzuführen, während die Gehängequellen der Bära und des Lippachs ähnlich den Flüssen der Neckarseite mehr Gerölle talabwärts führen, wenn auch weder in der Bära noch im Lippach wegen des ungleich geringeren Gefälls so viel und so großes Geschiebe anzutreffen ist wie in den Stirnflüßchen der Alb.

Auch die Lage und die Wasserführung der Quellen weist in den beiden verschiedenen Gruppen verschiedenes Verhalten auf. Die Talquellen haben eine fast konstant bleibende, oder jedenfalls nicht so sehr variierende Wasserführung wie die Gehängequellen, die während der trockenen Jahreszeit vielfach ganz oder annähernd versiegen. Auch gelingt es gar nicht allen Gehängequellen, überhaupt je die Talsohle und den Fluß zu erreichen. Nach ganz kurzem, oft nur

mehrere Meter langem Lauf versickern sie wieder, so z. B. an einer kleinen Gehängequelle im Schmeiental östlich von Onstmettingen, an der in Weiß γ entspringenden Quelle, die rasch in den Felsen von β versitzt, u. a. m. zu beobachten. Dann ist noch ein Grund anzuführen, der die Annahme eines steigenden und fallenden Wasserspiegels im oberen Weißjura wahrscheinlich macht. Die Hochwasser[1] treten in den Tälern der Neckarseite rascher auf, der Höchststand wird im Neckar durchschnittlich zwei Tage früher erreicht als in der Donau. Schon das bietet der Erklärung Schwierigkeiten. Zwar liegt der Neckar etwa 300 m tiefer als die Donau und das Gefäll ist ziemlich größer, aber dieser lange Unterschied ist dadurch nicht gut erklärlich. Wenn wir nun die Talquellen, wie wir gesehen haben, als unabhängig von den undurchlässigen Schichten ansehen müssen, so erklärt sich diese Verzögerung am einfachsten durch die Hebung des gesamten Karstwasserspiegels. Dies wird fast zur Gewißheit, wenn man die Hochwasserkurve der Neckarflüßchen und der Donauflüßchen betrachtet. Bei den Flüssen der Stirnseite eine ungeheuer rasche Steigerung und ein ebenso rasches Fallen, trotzdem das niederfallende meteorische Wasser doch auch an diesen Flüssen nicht oberflächlich abfließt, sondern bis zu den undurchlässigen Schichten durchsickert. „An der Eyach tritt das Hochwasser wie eine rasch hinfließende Welle auf, der man fast nicht zu folgen vermag.“ Bei den Lehnenflüssen dagegen ein langsames Steigen und ein noch langsameres Fallen[2]. Das kann doch nur dahin erklärt werden, daß die meteorischen Wasser bis zu einem Wasserspiegel, der erst gehoben werden muß, bis es zu ausgiebigerer Hochwasserbildung kommt, der sich aber durch die Wasserentziehung nur langsam senkt, bis er seine normale Höhe wieder erreicht hat.

Unterirdische Flüsse.

Bevor ich zur Behandlung der wasserführenden Talzüge übergehe, möchte ich kurz noch ein Kapitel der unterirdischen Entwässerung streifen, das unterirdischer Flüsse. In unserem Gebiet liegen zwei Beispiele vor, die zu beobachten sind. Bei der Neidinger Mühle fließt eine außerordentlich starke Quelle aus dem Berg. Sie mündet nach etwa 30—40 m Lauf an der Oberfläche in die Donau. Ihr unterirdischer Lauf ist ungefähr 50—60 m weit in den Berg hinein zu begehen. Der Besitzer der Mühle gestattete

[1] Verwaltungsbericht des Straßen- u. Wasserbaus Stuttgart. 1893/95.

[2] s. Verwaltungsbericht 1893.

mir, den unterirdischen Lauf zu sehen und begleitete mich. Nach etwa 20 m geradem südnördl. Lauf biegt die Höhle nach Westen um, um dann wieder in Nordwestrichtung weiterzugehen. Sie ist sehr eng, das Flüßchen mit Kähnen nicht zu befahren. An der ersten Biegung tritt eine zweite starke Quelle dazu. Die Höhle verengt sich aber bald so sehr, daß ein weiteres Vordringen unmöglich wird. Die Wassertemperatur betrug innerhalb und außerhalb des Berges 9,1° (Juni 1911). Der Müller sagte mir, wenn es bei Stetten am Kalten Markt oder bei Fronstetten stark regne, so trübe sich die Quelle am folgenden Tag. Der Fluß hat immer reichlich Wasser.

Bei Mühlheim-Altstadt tritt eine 8,9° (Juni 1011) warme Quelle zutage, direkt unter dem sich von Kolbingen herunterziehenden Trockental. Dieses setzt plötzlich mit kräftigem Knick ab, und unter diesem Knick tritt aus einem Felsentor die Quelle. Die Lagerung der β-Schichten über und unter der Quelle ist vollkommen normal, zieht sich von einem Talhang des Trockentals zum anderen, was eine Bildung dieses Trockentals durch Einbruch vollständig ausschließt. Es ist nicht möglich, tiefer als 6 m in die Grotte einzudringen, unter deren hinterer Wand die Quelle in breitem Band hervorfließt. Man hört Tropfenfall im Innern, auf Länge oder Ausdehnung des zu beobachtenden Quellflüßchens läßt sich daraus nicht schließen. Sonst konnte ich in dem von mir untersuchten Gebiet keinerlei unterirdischen Fluß nachweisen. Diese beiden vereinzelten Beobachtungen, die vom allgemein üblichen Typus der Quellen des Donautals abweichen, beweisen weder für noch gegen Annahme eines Karstwasserspiegels, zudem es sich bei der einen, bei Mühlheim-Altstadt befindlichen Quelle um ein Gebiet handelt, das zweifellos nördlich der Donau keinen Karstwasserspiegel aufzuweisen hat. Wichtiger jedoch als diese Frage war mir die Beziehung zum Trockental. Das ist der einzige Fall, wo direkt unter einem Trockental eine Quelle austritt, wo aber die regelmäßige Lagerung zugleich keinen Zweifel übrig ließ, daß bei diesem Trockental kein Einbruch unterirdischer Hohlräume anzunehmen ist. Nach dieser Beobachtung untersuchte ich, ob sich nicht auch bei anderen Trockentälern ein derartiger Zusammenhang mit großen Quellen konstatieren lasse. Fraas[1] geht ja von der Anschauung aus, daß auch unter den Trockentälern noch ausgedehnte Hohlräume bestehen können. „Das beweist uns das Wendtal (bei Heidenheim), denn der berüchtigte Wôâdel von Heidenheim ist nichts anderes als das Überfließen der

[1] E. Fraas, Die Höhlen der Schwäbischen Alb.

überfüllten, großen, unterirdischen Wasserbehälter.“ Nach der Annahme eines Karstwasserspiegels für das Gebiet der mittleren und östlichen Alb erklärt sich dieser Hungerbrunnen von selbst. Von großen Hohlräumen habe ich in diesem einen Fall, wo ich den Untergrund des Trockentals wenigstens ein Stück weit beobachten konnte, nichts beobachten können. Solche werden auch wohl nicht anzunehmen sein. Dagegen habe ich doch eine Beziehung zwischen Trockentälern und Quellverhältnissen nachweisen können, insofern als die größeren Quellen des Donautals fast ausnahmslos ganz in der Nähe von Trockentalmündungen entspringen. Umgekehrt konnte ich darauf gehen, daß, wo ein größeres Trockental in die Donau mündet, nahe dessen Mündung eine größere Quelle anzutreffen ist. So entspringt an der Mündung des Ursentals der Kesselbach, einige 100 m donautalabwärts, an der Mündung des Finstertals bei Werenwag-Langenbrunn eine sehr große Quelle, die Neidinger Quelle ist auch ganz nahe der Mündung eines Trockentals, endlich zwischen Tiergarten und Gutenstein neben kurzem Trockental eine starke Quelle, die etwa 1 m über dem Donauspiegel entspringt und nach ein paar Meter langem Lauf mündet.

Es bestehen also zweifellos Zusammenhänge zwischen der Bildung von Trockentälern und diesen Quellen, die darin bestehen würden, daß nach der Trockenlegung des Tals durch Versickerung, dadurch, daß der Karstwasserspiegel sank, die Wasser an der Talaue des Hauptflusses entweder direkt unter oder nicht weit von der Mündung des Trockentals sich meist als Talquelle einen Ausgang verschafft haben.

Die Donauversickerung.

Ein unterirdischer Flußlauf wird auch im allgemeinen für die bei Möhringen versinkende Donau angenommen. Die Versickerung liegt eigentlich außerhalb des zur Behandlung stehenden Gebiets; sie ist aber für die Morphologie und den Wasserhaushalt der Alb sehr bedeutungsvoll und ihre Wirkungen für die Siedlungen im Donautal außerordentlich unangenehm, daß es wohl angebracht erscheint, näher darauf einzugehen. Die Donau verliert zwischen Immendingen und Möhringen am Brühl den größten Teil, während der Sommermonate sogar ihre ganze Wassermasse, so daß z. B. im Sommer 1911, der allerdings sehr heiß und trocken war, das Flußbett vom Brühl bis Möhringen bis auf einige Tümpel von Juli bis Oktober vollkommen trocken war; diese Erscheinung ist natürlich für die Bewohner besonders Möhringens und Tuttlingens in sanitärer und wirtschaft-

licher Hinsicht eine große Kalamität. Die Wasser der Donau kommen im Aachtopf beim badischen Dorf Aach wieder zum Vorschein, nachdem sie eine Strecke von 12 km Luftlinie mit 170 m Gefäll durchlaufen haben.

Endriss[1] hat diesen Zusammenhang zwischen Donau und Rhein eingehend behandelt. Er nimmt einen Fluß an, der diese Verbindung herstellen soll und beschreibt nach der Lage einiger Dolinen zwischen Versickerungs- und Wiederaustrittsstelle den Lauf dieses Flusses, gibt auch schematische Skizzen über die mutmaßliche Beschaffenheit des Untergrunds.

Nun braucht das Wasser im Durchschnitt 60[2] Stunden, bis es diese 12 km lange Strecke zurückgelegt hat; diese verhältnismäßig lange Dauer bei dem großen Gefäll erklärt er durch Riegel, die siphonartig den Fluß sperren und durch die Enge der Höhle selbst, die einen so großen Reibungswiderstand hervorruft, daß das Wasser am raschen Lauf gehindert sei. Beobachtungen über Höhlen zwischen dem Eintritt in den Berg und dem Aachursprung liegen nicht vor, da an der Donauseite kleine, höchstens handgroße Klüfte, wie ich selbst beobachtete, am Berg wahrnehmbar sind. Vom Aachtopf aus rückwärts vorzudringen, ist nicht möglich.

Die verhältnismäßig rasche Vergrößerung der Versickerung (früher sei das Bett auch im Sommer nicht ganz oder jedenfalls nie so lange leer gewesen wie gegenwärtig) könnte für einen Höhlenfluß, der sein Bett rasch vergrößert, sprechen. Zunächst ist der Grundwasserspiegel im Donautal niedriger als die Donau, was beim Graben von Brunnen für die Bahnwärterhäuschen der Bahn Tuttlingen—Immendingen festgestellt wurde[3], am Nordrand des Tals 8 m tiefer als der Fluß, von dem er doch abhängig sein sollte. Dann ist das Versickerungsgebiet sehr umfangreich. Von Immendingen bis fast Möhringen ist das Donautal ganz undicht; schon in Immendingen versitzt Wasser. Auch die Größe dieses Einzugsgebiets scheint nicht zu einem einfachen Fluß in einem Höhlenzug zu stimmen. Dazu wechselte die Versickerungsstelle ihre Lage nach der Jahreszeit. Die Hauptstelle am Brühl wurde im September 1911 gar nicht mehr erreicht, sondern schon etwa 4—500 m flußaufwärts war das Bett trocken.

[1] K. Endriß, Die Versinkung der oberen Donau etc. Stuttgart 1900. — K. Endriß, Die rheinische Donau. Naturwiss. Wochenschrift 23. 1908.

[2] Durch A. Knop 1877 mit Steinsalz nachgewiesen; s. darüber auch Endriß, Die Versinkung der oberen Donau. S. 14.

[3] Endriß, Die Versinkung etc.

Dann ist aber auch der Ausfluß dieser versunkenen Wasser kein einheitlicher. Endriss schreibt selbst, daß unterhalb des Topfs noch an verschiedenen Stellen Wasser hervorbreche; besonderes Gewicht möchte ich aber auf die Tatsache legen, daß Endriss[1] schreibt, bei hohem Wasserstand auch in einer oberhalb des Aachtopfs anschließenden, sonst trockenen Talnische ein stärkeres Gewässer hervorbreche. Dieses Verhalten kann ich mir nicht erklären, wenn ich nur eine aus der Tiefe empordringende Wassermasse vorstellen muß. Dann könnte höchstens der Wasserstand im Topf sich heben oder mehr Wasser abfließen. Am einfachsten zu erklären ist diese Tatsache eben doch durch die Annahme eines Wasserspiegels, dessen Schwankungen diese höher liegenden Quellen springen oder versiegen lassen, und die die Größe und Intensität der Versickerung regulieren. Der Aachtopf liegt im oberen Weißen Jura; einem Karstwasserspiegel steht also auch kein geologisches Hindernis im Wege. Die Versickerungsstelle liegt zwar in β, aber dort sind eine ganze Reihe von Spalten und Knickungen nachgewiesen, daß von einem ununterbrochenen Schichtenzusammenhang zwischen der Versinkungs- und der Austrittstelle nicht die Rede sein kann. Dazu kommt besonders noch, daß bei Fridingen auch ziemlich viel Donauwasser versitzt (etwa 1000 Sekundenliter). Wir hätten uns nach Endriss auch hier wieder ein kompliziertes unterirdisches Höhlensystem zu denken, das doch durch Annahme eines einheitlichen Wasserspiegels in Höhlungen, Spalten und Ritzen des festen Gesteinskörpers sowie in etwa vorhandenem Schutt viel leichter seine Erklärung findet. Selbstverständlich soll das Vorhandensein größerer Klüfte nicht geleugnet werden. Der größte Teil der Versickerung ist anscheinend an eine etwa N—S streichende Verwerfung geknüpft. Interessante Aufschlüsse darüber dürften die noch nicht zugänglichen Aufnahmen der badischen Landesgeologen geben, die zum Zweck der geologischen Landesaufnahme in 1:25000 und zur Berichterstattung an die Kammer das ganze Gebiet eingehend untersuchten.

Talrichtungen und Talzüge.

Und nun können wir uns zu den Talzügen wenden, die der heutigen Entwässerung dienen. Sie sind durchaus vom geologischen Bau der Schichttafel abhängig. Es gilt zunächst eine Abweichung vom Verhalten des Flußnetzes und der Trockentalzüge der mittleren Alb festzustellen. Während dort, wie Gradmann in

[1] Endriß, a. a. O. S. 18.

der Beschreibung des Oberamts Münsingen zeigt, zunächst eine Talbildung in der Richtung Südwest-Nordost einsetzte und zahlreiche so orientierte Talzüge schuf, was auf eine ursprüngliche Hebung dieses Teils mit west-östlichem Schichtenfallen[1] hinweist, wozu sich durch eine neuerliche Verbiegung (Schiefstellung) der Platte in der heutigen Richtung der Schichtenfall gegen Südosten trat, so daß jetzt auch nordwest-südöstliche Talzüge sich bildeten, während die Ausbildung des Nebenflußsystems, besonders was Trockentäler anlangt, noch die alte Neigung der Platte ausprägt, ist die südwestliche Alb gleich mit südöstlich gerichtetem Schichteinfallen schief gestellt worden; denn in diesem Teil zeigen die Flüsse und die Trockentäler nicht dasselbe Verhalten, sondern hier ist eine normale Entwicklung des Flußnetzes mit gleichmäßiger Ausbildung rechter und linker Nebentäler vor sich gegangen, was an jedem einzelnen wasserführenden oder trockengelegten Talzug zu beobachten ist; als Beispiel nenne ich das Schmiechatal, für Trockentäler das Biren-Ursental; beide haben eine ziemlich gleichmäßige Ausbildung rechter und linker Nebenflüsse, unter keinen Umständen aber eine einseitige Bevorzugung der west-östlich ziehenden Nebentäler.

Sämtliche Flüsse des behandelten Gebiets, die auf der Schichtlehne fließen, sind im großen und ganzen konsequent nach der Terminologie von Davis[2]. Longitudinal konsequent ist der Lauf der Donau, wenn auch einzelne Abweichungen von der Hauptrichtung vorkommen; der Haupttalzug fließt im ganzen doch im Streichen der Schichten; besonders der Talboden der Hochterrasse (als Felsterrasse ausgebildet) zeigt diese Richtung.

Konsequent, dem Schichtfallen folgend ist der Lauf der Schmiecha, der Bära, der Lippach und des Faulenbachs, sowie der Verlauf der großen Trockentäler, Glastal, Seetal, Ursental.

Resequente, wasserführende Flüsse fehlen; dagegen sind resequente Trockentäler unter den ganz alten Talzügen der Hochfläche ziemlich häufig, z. B. auf der Hochfläche östlich von Spaichingen verschiedener Nebentäler des Birentales. Das dürfte ein weiterer Beweisgrund für das hohe Alter der Schichtstufenlandschaft sein,

[1] Auch Schad nimmt in seiner Talgeschichte der oberen Donau (s. Anm. S. 159) ein solches Verhalten der mittleren Alb an, nur setzt er eine spätere Senkung voraus, was nach der Ausbildung der Talzüge nicht stimmen dürfte. Die Ansicht Gradmanns, nach der dieser west-östliche Schichtenfall primär sei, erklärt das merkwürdige Verhalten des Flußsystems viel besser.

[2] Vergl. z. B. W. M. Davis, Die erklärende Beschreibung der Landformen, deutsch bearb. von A. Rühl. Leipzig u. Berlin. 1912.

deren obere Stufen zum mindesten nicht durch Flüsse der heutigen Erosionsbasis gebildet sind.

Die Stirnflüsse sind fast sämtlich obsequent, ein Teil derselben ist als subsequent zu betrachten, z. B. der Oberlauf der Eyach. Merkwürdig ist in dieser Hinsicht das Verhalten der Schlichem. Die Quellbäche sind konsequent, diese werden von einem subsequenten Fluß angezapft, der dann nach ganz kurzem Lauf, der durch einen alten Talboden vorgezeichnet ist, in einen rein obsequenten Fluß übergeht.

Die Flüsse der Neckarseite haben infolge der größeren Nähe und der tieferen Lage ihrer Erosionsbasis (Neckar) als die Flüsse der Lehnenseite (Donau) ein viel größeres Gefäll und sind viel tiefer eingegraben als jene, was besonders deutlich an der Talwasserscheide bei Lautlingen zum Ausdruck kommt. Diese größere Erosionskraft hat zur Eroberung eines großen Teils des Donaugebiets zum rheinischen Flußgebiet geführt, so daß eine ganze Anzahl von Donauzuflüssen nur noch den Unterlauf ihres ehemaligen Tals innehat. In unserem Gebiet kommen hierfür in Betracht das Faulenbachtal, die obere und die untere Bära und die Schmiecha oder Schmeie, also mit Ausnahme der Lippach sämtliche.

Sehen wir diese Talstumpen der Reihe nach an, an der Schmeie beginnend; hier ist diese Erscheinung auch besonders eindrucksvoll. Geht man von Balingen das Eyachtal aufwärts, so erblickt man bald den merkwürdigen Talabschluß bei Lautlingen. Dort bricht das untere Tal plötzlich ab und wendet sich nach NO. gegen Margarethausen und Pfeffingen. Man sieht aber schon von unten aus, daß oben in der Verlängerung der alten Eyachsichtung ein ostsüdostwärts ziehender Talboden ansetzt. Diese Tatsache der Anzapfung der Schmeie durch die Eyach hat Davis[1] zuerst behandelt und schon darauf hingewiesen, daß im Gebiet der Alb noch eine ganze Anzahl solcher Flußanzapfungen vorhanden sei. Dann hat Penck[2] die Zusammenhänge der konsequenten Flüsse in der oberen Donaugegend entweder mit Neckarzuflüssen oder mit Rheinnebenflüssen festgestellt und verschiedene solcher alten, abgezapften Talzüge zu konstruieren vermocht: Wutach—Aitrach; Eschach—Prim—Faulenbach. Gugenhan[3] hat, auf Penck's Arbeit fußend, in

[1] Davis, The drainage of Cuestas. 1899. (s. o.)

[2] Penck, Talgeschichte der obersten Donau. 1899. (s. o.)

[3] Gugenhan, Beitrag zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flußtäler der Schwäbischen Alb. Dies. Jahresh. 1900. — Zur Talgeschichte der Brenz. Dies. Jahresh. 1903. — Zur Talgeschichte der oberen Donau. Dies. Jahresh. 1903.

verschiedenen Arbeiten auf induktivem Weg die Eroberung von donautributpflichtigem Gebiet durch rheinische Flüsse dargelegt, wobei er besonders eingehend die Verhältnisse an der Eyach—Schmiecha und die Zugehörigkeit von Kocher und Jagst zur Brenz ins Auge faßte, und schon die merkwürdige Tatsache des Entgegenfließens von Haupt- und Nebenflüssen im schwäbisch-fränkischen Stufenland richtig erkannt. Dieselben Verhältnisse hat Scheu[1] zu erklären versucht, leider lediglich deduktiv.

Ich möchte zunächst die Verhältnisse bei Eyach—Schmiecha eingehender besprechen. Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß das alte Schmeienbett zwischen Ebingen und Lautlingen außerordentlich breit ist, viel zu breit für den dadurch ziehenden Wasserlauf, den Talbach. Daß die jetzige Eyach einst durch dieses Tal gegen Süden zog, wird sofort einleuchten. Nun sind in diesem Talstumpen mächtige Aufschüttungen, durch die die Bahn von Lautlingen nach Ebingen in einem langen Einschnitt fährt. O. Fraas hat dieses Geschiebe, das vorwiegend mittleren, teilweise oberen Weißjura enthält, für Moränenschutt angesehen, der das Schmeiental heraufgeschoben worden sei. Gugenhan wies nach, daß dieses Geschiebe Flußgerölle und von Norden nach Süden verfrachtet ist. Er hat aus dem Querschnitt des jetzt verlassenen Talbodens die ehemalige Ausdehnung des Einzugsgebiets berechnet und dabei den Querschnitt des von Onstmettingen kommenden Schmeienteils zu Hilfe genommen. Er ist dabei zu einem, wie er selbst betont, viel zu kleinen Resultat gekommen. Hätte er berücksichtigt, daß der oberste Teil der Schmiecha von Onstmettingen nach Ebingen eben auch nur ein Kümmerfluß ist und daß dieses Seitental beim Stichwirtshaus oberhalb Onstmettingen auch als Talstumpen endigt, so wäre er zu einem wesentlich andern Resultat gekommen. Aber bedeutsam ist doch sein Nachweis, daß einst mindestens die bei Balingen niedergehenden meteorischen Wasser durchs Schmiechatal der Donau zuströmten. Reck[2] sucht den Oberlauf des Eyach—Schmiechatalzugs in der oberen Nagold, ein ziemlich bedenkliches Verfahren. Außer der Richtung dieses Oberlaufs bringt er keinen Beweis bei. Gugenhan weist ferner darauf hin, daß neben zahlreichen andern Beispielen auch bei Tieringn im Bära —Schlichemtal eine derartige Anzapfung vor sich gegangen sei.

[1] Zur Morphologie der schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. (s. o.)

[2] H. Reck, Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davis'schen Zyklustheorie. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1912.

Auf die dortigen Verhältnisse möchte ich etwas näher eingehen. Kommt man von Oberdigisheim das Bäratal aufwärts, so erblickt man hinter Tieringen den Oberlauf der Bära teils der Lochen und dem Schafberg, teils gegen Nordwesten Ratshausen zu und ist dann sehr überrascht, wenn man plötzlich den in diesen alten Talboden eingesenkten Talzug der Schlichem erblickt. Auch vom Plettenberg aus kann man sich ein Bild der alten Entwässerung verschaffen. Je nachdem man seinen Standpunkt wählt, verschwindet das tief eingerissene enge Schlichemtal und ihr ganzes Einzugsgebiet zeigt deutlich seine ehemalige Zugehörigkeit zur Bära. So eindringlich ist mir die Flußanzapfung nirgends geworden wie dort, wo man die zwei Talböden ineinander sieht; oben den alten Bäratalzug von Ratshausen nach Tieringen, und darein eingesenkt das jugendliche Tal der Schlichem, die noch nicht einmal imstande war, den alten Talboden wegzuräumen. Dort ist auch das merkwürdige, von Gugenhan schon beschriebene Gegeneinanderfließen von Haupt- und Nebental zu beobachten. Der alte Talboden der Bära läßt sich bis über Ratshausen hinaus auf dem linken, teilweise auch dem rechten Ufer der Schlichem verfolgen, ja man glaubt hinter dem Plettenberg noch Spuren davon zu erkennen. Doch möchte ich diese Terrassen nicht ohne weiteres dafür ansprechen, da unter allen Umständen die unterste dem Braunen Jura β angehört, also Denudationsterrasse ist und mit Flußterrassen nichts zu tun hat. Gerölle auf der obersten nachzuweisen ist mir nicht gelungen, so daß eine Zusammengehörigkeit aus der Tatsache allein, daß diese Terrassenreste ein gleichsinniges Gefäll mit dem alten Talboden aufweisen, nicht als Beweis angesehen werden darf.

Das Jugendliche, Unreife der Täler der Eyach und Schlichem prägt sich deutlich in ihrem großen Gefäll, ihrer sehr engen Talsohle, den Wasserfällen, die an die Personatensandsteine gebunden sind, und den zahlreichen Überschwemmungen, die sie heimsuchen, aus. Die Siedlungen haben bei der Wahl der Lage auf die Gefahr Rücksicht genommen, worauf später einzugehen sein wird.

Das riesige Tal des Faulenbachs liegt auf der Grenze des behandelten Gebiets und wurde von mir nicht mehr eingehend untersucht. Ich beschränke mich darauf, in kurzen Zügen die Anschauung Penck's[1] zu zeigen und ihr die Forschungen Haag's[2],

[1] Penck, Talgeschichte der obersten Donau. Schriften d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. S. 28.

[2] Haag, Zur Talgeschichte der oberen Donau. Centralbl. f. Min. etc. 1903.

der sich auf Koken[1] stützt, Gugenhan's[2] und Göhringer's[3] gegenüberzustellen.

Penck sieht in diesem Tal den Torso eines großen konsequenten, vom Schwarzwald herkommenden Talzugs Eschach-Prim-Faulenbach, dessen größerer Oberlauf, die Eschach, durch einen subsequenten Fluß zum Neckar hin abgelenkt wurde, so daß in dem verbleibenden Talrest sich nur zwei kümmerliche Rinnsale, Prim und Faulenbach, in entgegengesetzter Richtung fließend, sich zu bilden vermochten. Durch diese Neckarzuflüsse wurde der ursprünglich stattliche konsequente Fluß dem Neckar tributär, und nur ein Kümmerflüßchen blieb in dem ihm gar nicht angemessenen riesigen Tal erhalten. Daß diese konsequente Entwässerung schon zur Miocänzeit ähnlich verlief wie heute, sieht Penck in der Juranagelfluh, die am Strand des Miocänmeers durch solche Schwarzwaldflüsse aufgeschüttet wurde. Ähnlich ist auch die Darstellung, die Davis[4] von der Eroberung des Einzugsgebiets der Donau durch Neckarzuflüsse gibt; allerdings geht er von einer gleich hoch liegenden Erosionsbasis für Neckar- und Donauflüßchen aus[5], was mit der Wirklichkeit nicht stimmt.

Koken setzt den fluviatilen Ursprung der Juranagelfluh in Zweifel und nimmt für die breite Talrinne des Faulenbachs ein Überfließen der Donau zum Neckar, während der Haupteiszeit, als die Donau bei Sigmaringen gesperrt und aufgestaut war. Dies führt Haag näher aus und will es mit Geröllen auf dem Hohenberg bei Denkingen, die, wie er annimmt, nur von Süden her dorthin gelangt sein können, beweisen. Gugenhan bestreitet die Möglichkeit eines so hohen Aufstaus der Donau und nimmt an, daß, wenn die Donau zeitweilig von Tuttlingen aus dem Neckar zugeströmt wäre, das Tal rasch so ausgetieft wäre, daß die ganze obere Donau dauernd zum Neckar abgelenkt worden wäre und noch heute nach Rottweil etc. fließen müßte. Haag wehrt sich zunächst gegen die Auslegung Gugenhan's, als ob es sich um einen Stausee von Sigmaringen an handele, und stellt fest, daß seine und Koken's Ansicht nur die verschiedener Staubecken, die durch Moränenzüge, die von den Seitentälern hereinkommen, gebildet werden, voraussetze; dann aber glaubt

[1] Koken, Beiträge z. schwäb. Diluvium. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIII.

[2] Gugenhan, Zur Talgeschichte der oberen Donau. Diese Jahresh. 1903.

[3] Göhringer, Talgeschichte der oberen Donau u. des oberen Neckar. Mitt. d. Bad. geol. Landesanstalt. 6. 1910.

[4] Davis, The drainage of Cuestas. 1899.

[5] a. a. O. S. 85.

er, daß mit dem Aufhören des Staus, als die Donau den aufgeschütteten Wall weggeräumt habe, die Verfrachtung gegen Norden zum Neckartal wieder aufgehört und die alte Entwässerung wieder eingesetzt habe.

Göhringer endlich nimmt aus der Höhenlage einzelner Gerölle an, nicht der Neckar, sondern die oberste Donau sei der kapernde Fluß[1].

Diese letzte Arbeit kann ich unberücksichtigt lassen, da sie für die Verhältnisse im Faulenbachtal nur insofern in Betracht kommt, als Göhringer mit Haag annimmt[2], die Donau sei zeitweilig von Tuttlingen über Spaichingen in den Neckar geflossen.

Koken, Haag und Gugenhan bestreiten die Annahme Penck's, das Faulenbachtal sei der Torso des großen konsequenten Tals, nicht. Die einzige Abweichung, die Koken und Haag von der Penck'schen Auffassung der Talgeschichte der oberen Donau und des Neckars annehmen, besteht in der Frage, ob die Donau infolge Aufstaus zum Überfließen zum Neckar gezwungen wurde oder nicht. Die morphologische Beschaffenheit des Faulenbachtals spricht nicht für eine Verfrachtung von Donauwasser zum Neckar. Einmal weist der Talboden ein gleichsinnig zur Donau gerichtetes Gefälle auf und dann müßten doch in der Spaichinger Gegend Gerölle gefunden werden, die unbedingt auf südnördliche Verfrachtung schließen lassen müßten, was meines Wissens nirgends beobachtet ist. In den Begleitworten zum Blatt Tuttlingen[3] ist nur von Massen eckigen Schutts die Rede und davon, daß die Prim einige Quellbäche des Faulenbachs angezapft habe. Haag hat in der Wurmlinger Gegend Schwarzwaldgerölle gefunden, keine Basaltblöcke[4]. Ferner scheint die Höhe der Gerölle, 700 m, genauer 696 m, nicht für eine Verfrachtung von Süden nach Norden zu stimmen, wenn man nicht bei Tuttlingen gleichartige Gerölle in höherer Lage nachweisen kann, was bis jetzt nicht geschehen ist. Die Gerölle auf dem Hohenberg endlich, die Haag für angeschwemmt aus dem oberen Donautal annimmt, sieht Regelmann[5] „als Endmoräne eines kleinen Albgletschers, welche der Erosion teilweise entgangen ist und welche auflagert auf einem alten Deckenschotter des Eschachgletschers".

---

[1] a. a. O. S. 39 und 40.

[2] a. a. O. S. 25.

[3] a. a. O. S. 6.

[4] a. a. O. S. 600.

[5] Regelmann, Woher stammt die Moräne auf dem Hohenberg? Centralbl. f. Min. etc. 1903. S. 605.

Man sieht, je weiter sich die Anschauungen der einzelnen Forscher von der ursprünglichen einfachen Erklärungsweise Penck's entfernten, desto kompliziertere Verhältnisse mußten angenommen werden, um alles zu deuten. So viel steht fest, keiner der Forscher, die seither diese Dinge untersuchten, haben für das Faulenbachtal eine andere Erklärungsweise als die Penck's angenommen.

Wenn so für das Faulenbachtal die ungefähre frühere Ausdehnung festgestellt ist, und für den Nordosten der Schwäbischen Alb das Einzugsgebiet des alten Folgeflusses Kocher-Jagst-Brenz durch Gugenhan und Scheu beschrieben wurde, wäre es interessant, auch für die Schlichem-Bära, für die untere Bära, für die Eyach-Schmiecha die ungefähre frühere Ausdehnung zu wissen. Endriss[1] und Gugenhan[2] haben sich auch schon mit diesem Problem beschäftigt.

Endriss nimmt eine Linie, die, ungefähr von Oberndorf ausgehend, im großen und ganzen dem Neckar parallel zieht, Reutlingen berührt und bis Göppingen zieht; dort wendet sie sich nach Norden wieder parallel dem Neckar. Glatt und Neckar von Horb bis Plochingen sieht Endriss als zum alten Grundgebiet des Aare-Rheins, Mittelrheins und Neckars gehörig an.

Zur Mittelmiocänzeit lag die Weißjurabetaterrasse mindestens in der Stuttgarter Gegend[3]. Nehmen wir nun an, der Rand dieser Terrasse sei ungefähr ebenso verlaufen wie gegenwärtig, so ergibt sich, daß die Abgrenzung von Endriss, wenn sie je etwa so verlaufen ist, eben eine Epoche im Rückschreiten der Alb bildete, also allerhöchstens im Obermiocän, vielleicht zu Beginn des Pliocän so ausgesehen haben mag, vorausgesetzt, daß die Entwässerung, wie angenommen werden muß, in konsequenten Flüssen ursprünglich vor sich gegangen ist. Denn daß ein Fluß sich auf der Schichttafel bildete, der zuerst lange Zeit als konsequenter Fluß, wie der Neckar von Horb bis Plochingen, dahinströmte, um dann plötzlich umzubiegen und als obsequent strömender die Schichttafel zu durchbrechen, ist unmöglich. Dagegen ist es nicht ausgeschlossen, daß sich ein Fluß in der Richtung des Neckars ursprünglich als subsequenter bildete und einem konsequent fließenden tributär war, daß er aber dann von einem obsequenten angezapft und so dem Rhein tributär gemacht wurde. Doch sind das Spekulationen, die vielleicht nie bewiesen werden können. Merkwürdig ist die scharfe Biegung des Neckars bei Plochingen

[1] Endriß, Die Versinkung der oberen Donau. S. 61.
[2] Gugenhan, Beitrag zur früheren Ausdehnung. S. 495.
[3] s. Branco, Vulkanembryonen. S. 51.

infolge der Schurwaldverwerfung und das fast in der Richtung des Neckarstücks Horb-Plochingen gegen Osten und Südosten ziehende Filstal, das seinerseits wieder den scharfen Bogen bei Geislingen bildet und plötzlich im Oberlauf subsequent wird[1].

Durch das Trockental über Geislingen-St. zog ein konsequenter Fluß zur Donau, dessen Tal etwa im unteren Filstal von Geislingen an und im Neckartal zwischen Plochingen und Cannstatt zu suchen ist. Dieser Fluß mag allerdings einige subsequente Nebenflüsse, wenn auch nur kurze, gehabt haben, aus deren einem sich nach der Anzapfung zum Rheinsystem der Neckar oberhalb Plochingen entwickelte, der nach und nach rückwärtsschreitend den Oberlauf der Donaunebenflüsse eroberte.

Zu groß war dieser kapernde subsequente Nebenfluß nicht, da er sonst schon eine größere Anzahl von Donauflüssen enthauptet und ihr Wasser wieder der Donau zugeführt hätte, wofür kein Grund einzusehen ist; andererseits ist auch das Trockental über Geislingen zur Lone nicht breit und tief genug, um einem zu ausgedehnten Flußnetz als Entwässerungsader dienen zu können.

Gugenhan geht viel radikaler vor. Er nimmt ein Einzugsgebiet der Donau an, das weit über den Neckar hinübergreift und die obere Nagold, dann sämtliche Schönbuchflüßchen und den Neckar bis etwa in die Cannstatter Gegend umfaßt. Fils und Lone sind schon nach seiner Darstellung ein derartiger alter Talzug. Gugenhan ist bei der Annahme einer so gewaltigen Ausdehnung des Donaugebiets offenbar beeinflußt von Branca; denn sein Zuflußbereich zur Donau deckt sich vollkommen mit der Ausdehnung der β-Terrasse im mittleren Teil der Alb, wie Branca sie für die mittelmiocäne Zeit beweist; er dürfte deshalb für diese ältesten Zeiten entschieden gegenüber von Endriss der Wahrheit näher gekommen sein.

Sehen wir uns nun daraufhin das Vorland der südwestlichen Alb an, so müssen wir konstatieren, daß tatsächliche Beweise für frühere Ausdehnung der heutigen Donauflüßchen schwer zu erbringen sein werden. Die Richtung der anzapfenden Täler ist allerdings etwa dieselbe wie die der angezapften. Außer ganz dürftigen Resten der ehemaligen Talböden bei Onstmettingen, Lautlingen-Ebingen, Hausen am Thann-Tieringen aber wird man wohl nach unzweideutigen

[1] Diese Darstellung deckt sich ungefähr mit der Ansicht, die Reck in seiner Arbeit „Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft“ S. 163 ff. gibt. Ich habe auch an das Trockental über Geislingen-St. gedacht, dessen Größe allerdings nicht bedeutend ist.

Schotterablagerungen im Vorland wegen der tiefen Lage dieses Vorlands vergeblich suchen. An den Neckarzuflüssen ist ein Entgegenfließen von Haupt- und Nebenfluß nicht zu beobachten, die Berechnung des Einzugsgebiets, wie sie Gugenhan versucht hat, kann, wie wir früher schon gesehen haben, nicht verwendet werden, da die zum Vergleich herbeiziehbaren Flüsse selbst Kümmerflüsse sind und früher eine weit größere Ausdehnung gehabt haben. Die Gründe für dieses negative Resultat dürften in der großen Nähe der nördlichen Erosionsbasis, des Neckar, zu suchen sein. In dem verhältnismäßig weichen Gestein des Vorlands, dem Lias, konnten sich sehr rasch Flüsse einschneiden, die das ehemalige Bild der alten Entwässerung verwischten. Bei der großen Entfernung der Anzapfungsbasis konnte im schwäbisch-fränkischen Stufenland das Bild der ursprünglichen Entwässerung leichter erhalten bleiben; deshalb finden wir z. B. auch die Liasstufe im Osten wenigstens in einzelnen Resten viel weiter nordwärts entwickelt als im Westen, und da wäre zweifellos noch viel mehr davon abgetragen, wenn nicht zahlreiche Verwerfungen sie geschützt hätten[1].

Scheu hat für die Anzapfung der Donauflüsse Kocher und Jagst mit ihren Zuflüssen diluviales Alter wahrscheinlich gemacht. Wir werden daher auch vermuten dürfen, daß für die Anzapfungen im Südwesten diluviales Alter anzunehmen ist. Nun steht Koken[2] auf dem Standpunkt, daß der Nordwestrand der Alb seit Beginn des Diluviums nicht mehr gegen Süden zurückgewichen sei und daß die Flüsse am Ende der Pliocänzeit schon ihr Tal bis zur heutigen Tiefe ausgenagt haben, daß also während der Eiszeit nur Aufschüttung und Ausräumung, keine Tieferlegung mehr erfolgt sei, daß die Flußterrassen ein Beweis für Aufschüttung, nicht aber für Tiefe des Flußbetts seien. Schad[3] stellt den Satz auf, daß die Donau am Ende des Pliocän mindestens ebensotief, eher noch tiefer geflossen sei als heute.

Nach diesem müßte das Schmiechatal bei Ebingen und das Eyachtal bei Lautlingen schon ebenso ausgesehen haben wie heute, d. h. die Anzapfung wäre pliocänen Alters. Fossilreste wurden in den Flußschottern im alten Talboden zwischen Lautlingen und Ebingen nicht

[1] s. Geolog. Übersichtskarte von Württemberg, Baden etc. von C. Regelmann. 1 : 600000.

[2] N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIV.

[3] Schad, Zur Entstehungsgeschichte des oberen Donautals. Ber. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Ver. 1912.

gemacht, wenigstens fand ich nirgends etwas davon verzeichnet. So können solche nicht als Beweismittel in Anwendung kommen. Gehen wir daher deduktiv vor und sehen wir, welche Konsequenzen sich aus der Annahme ergeben würden, die Schmiecha habe zu Ende der Pliocänzeit ebendenselben Verlauf gehabt wie heute, das Tal sei ebenso tief, oder wenn wir die 11 m tiefe Schuttschicht im Talstumpen in Betracht ziehen, etwa 10—11 m tiefer geflossen als heute. Nun müßten, da doch im Diluvium alle Flüsse mächtig aufschütteten, hohe Schuttmassen den Talstumpen bei Ebingen schließen, da ja sonst der Fluß zweifelsohne zur Eyach, die ebenso tief floß wie heute, übergelaufen wäre. Von solchen Resten ist aber zwischen dem Wasserscheidekreuz und Ebingen nirgends etwas zu erblicken, die Schuttmassen des Talstumpen gehen in vollständig gleichmäßigem Gefäll in die Talsohle der Schmiecha über, was an sich schon für gleichzeitigen Ursprung spricht. Es ist also ganz unwahrscheinlich, daß diese Anzapfung prädiluvial ist. Nehmen wir aber die Bildung der Talaue im fast trockenen Riedbachtal (im Talstumpen) und der Talaue des Schmiechatals als gleichzeitige Bildungen an, wofür die morphologische Beschaffenheit des ganzen Talzugs spricht, so können wir sie nur in die Bildung der Niederterrasse, also in die letzte Eiszeit stellen, vorausgesetzt, daß Aufschüttungen im Flußtal in einem Land, das keine Vereisung, aller Wahrscheinlichkeit nach aber während des Diluviums höhere Niederschläge hatte[1], zueinander in Parallele gesetzt werden dürfen. Wenn dieser Schluß berechtigt ist, müssen wir die Anzapfung ins jüngere Diluvium, in die Zeit der Würmeiszeit nach Penck versetzen. Daraus ergeben sich aber einige Folgerungen für das Eyachtal, die natürlich Zug um Zug auch für das Schlichemtal zutreffen. Dann können diese Täler zu Beginn des Diluviums nicht ihre heutige Gestalt gehabt haben, sondern an ihrer Stelle ist während der ganzen Diluvialperiode, bis zur letzten Eiszeit ein konsequenter Fluß geströmt. Versuchen wir es, uns ein ungefähres Bild dieses Flusses zu machen. Wir gehen dabei von der Annahme aus, daß nach Koken der Albrand zu Beginn des Diluviums etwa an derselben Stelle gewesen sei wie heute. Dann bietet sich uns ungezwungen die untere Bära bei Wehingen als Vergleichsobjekt. Etwa bei Frommern dürfte sich auch die Terrasse des unteren und mittleren Braunjura befunden haben, auf der, allerdings auch schon als Kümmerfluß, die alte Schmiecha entsprang, um gegen Süden an Lautlingen vorbei nach Ebingen zu fließen.

[1] Zu vergl. Gradmann, Oberamt Münsingen. S. 17.

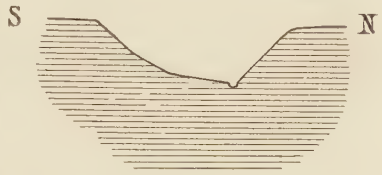
Die rasch rückwärts einschneidende Eyach zapfte diesen konsequenten Fluß an, die über der Sandsteinstufe liegenden weicheren Schichten wurden ausgeräumt, so daß bald auch die von Pfeffingen und Meßstetten herunterfließenden Wasser nach Norden flossen. Darauf wurde durch Rückwärtseinschneiden die Sandsteinstufe zurückgetrieben. Dieser Vorgang ist so weit gediehen, daß jetzt bei Lauffen a. Eyach die an diese Stufe gebundenen Wasserfälle sich finden. Infolge der Ablenkung der von Meßstetten und Pfeffingen kommenden Flüßchen wurde das Talstück Lautlingen—Ebingen trocken gelegt; in dieses trockene Talstück schnitt der Talbach ein, der durch sein sehr starkes Gefäll zuerst das Riedbachtal, dann aber die von Onstmettingen kommende Schmeie kapern wird. Das Fehlen jeglicher höher liegenden Flußterrasse im Eyachtal erklärt sich mühelos aus der geologischen Beschaffenheit des Untergrunds. Die Tonschichten, die überall am Talhang anstehen, geben und gaben nach jedem größeren, länger andauernden Niederschlag Anlaß zu Verrutschungen, so daß eine Erhaltung von Terrassen fast zur Unmöglichkeit wird. Dagegen ist die verhältnismäßig geringe Wassermenge der Schlichem nicht imstande gewesen, den alten Talboden der Bära auszuräumen, sondern sie zieht in engem, tief eingeschnittenem Tal von Tieringen nach Ratshausen. Der Talquerschnitt zeigt bei Hausen a. Thann eine deutlich ausgeprägte Hochterrasse, die ihre Entstehung aber nicht der Schlichem verdankt, die vielmehr ein Rest des alten bis hier deutlich zu verfolgenden Bäratalbodens, mit gut wahrnehmbarem, gleichsinnigem Gefäll bis Tieringen, ist.

Talformen.

Sehen wir uns zunächst den Talquerschnitt an, ohne auf Terrassen zu achten, so fällt das ganz verschiedenartige Verhalten an einem und demselben Fluß auf. Während beispielsweise der Querschnitt des Talstumpens der Schmiecha über Lautlingen unverhältnismäßig breit ist, verengert sich dieser Talzug bis unter Straßberg fast trichterförmig, um dann schließlich sehr schmal zu werden. In diesem breiten Tal pendelt der Fluß mäandrierend hin und her, sobald aber etwa Kaiseringen erreicht ist, wird das auffallende Mäandrieren des Flusses entschieden weniger eindrücklich. Im engen Tal ist schon gar nicht so viel Raum zur Entwicklung dieser Mäander. Das Bäratal zeigt während seines ganzen Verlaufs einen sehr breiten Querschnitt: aber auch hier ist das Flußtal im Oberlauf breiter als im Unterlauf. Das Lippachtal nimmt normalerweise fluß-

abwärts an Breite zu. Vom Donautal sind die Stücke Tuttlingen-Fridingen und Langenbrunn-Neidingen verhältnismäßig sehr breit, stellenweise weit über 1 km, auf den anderen Strecken ist das Tal sehr eng. Die Talhänge sind an den Talstücken mit weitem Querschnitt wenig steil, so daß der Querschnitt ungefähr das Profil der Seite 171 aufzuweisen hat. Das ist der Querschnitt des Schmeientals bei Ebingen; im Donautal treten vielfach Felsen am oberen Rand auf, so daß eine ganz kleine Modifikation eintritt.

Wenn aber der Querschnitt des Tals eng ist, also z. B. im Schmeiental unterhalb Kaiseringen, oder im Donautal auf den oben nicht erwähnten Strecken zwischen Tuttlingen und Sigmaringen, ergibt der Querschnitt des Tals etwa folgendes Bild. So beispielsweise das Schmeiental bei den Schmeienhöfen. Der Unterschied liegt darin, daß breite Terrassen erhalten sind. Die Erhaltung dieser Terrassen ist an die Beschaffenheit des Untergrunds des Flußtals gebunden. Ist das Flußtal im oberen Weißen Jura eingesenkt, so entsteht ein schmaler Talquerschnitt, die Terrassen sind erhalten; das Tal wird vielfach so schmal, daß nicht einmal Straßen hindurchführten. Bemerkenswert ist in dieser Hinsicht das Tal der Schmeie unterhalb Kaiseringen. Die eine, ältere Straße verläßt den Talzug schon bei Straßberg, um linksabbiegend die Höhe bei Winterlingen zu erreichen auf dem Weg nach Sigmaringen. Die andere Straße verläßt das Schmeiental bei Kaiseringen und wendet sich nach Frohnstetten, Stetten am Kalten Markt. Unterhalb Kaiseringen ist im Tal kein Raum mehr zum Bau einer Landstraße. Erst die Eisenbahn hat in einer ganzen Anzahl von Tunnels und Einschnitten den unteren Teil des Schmeientals durchbrochen auf dem Weg nach Sigmaringen. Ähnlich ist es im Donautal. Während zwischen Tuttlingen und Fridingen das Tal breit ist, verengt es sich zwischen Fridingen und Langenbrunn ganz bedeutend; auf dieser Strecke aber ist es im oberen Weißjura angelegt (in δ und ε, also in Felsmassen); ebenso ist's zwischen Neidingen und Inzigkofen. Verläuft das Tal aber im unteren Weißjura oder in Weiß ζ (wie das Donautal bei Inzigkofen-Sigmaringen), so ist es breit, die Hänge wenig steil.



Talquerschnitt der Schmiecha unterhalb der Schmeienhöfe (mit Terrasse).
Maßstab der Länge 1 : 25 000.
„ „ Höhe 1 : 10 000.

Der Grund für dieses merkwürdige Verhalten ist leicht einzusehen. Das tonig-mergelige Weißjura γ vermag der seitlichen Erosion nur geringen Widerstand zu leisten, das überlagernde Gestein wird unterminiert und bricht ab, und das Tal wird erweitert. Deshalb sind die im unteren Weißjura oder gar im Braunen Jura verlaufenden Täler, das der Bära und der Lippach, verhältnismäßig so breit. Diese Verhältnisse lassen auch bei Lautlingen z. B. den Querschnitt des Talstumpens so sehr anwachsen, besonders da auch die wohlgeschichteten Kalke sehr rasch der Erosion zum Opfer fallen. Der Talquerschnitt ist also ganz wesentlich abhängig von der Gesteinsbeschaffenheit der Talhänge.

Ganz auffällig ist auch der Wechsel mäandrierender und verhältnismäßig gerader Talstücke; so ist das Schmeiental von Lautlingen bis unter Straßberg fast gerade; erst von da an beginnt das Mäandrieren des Tals, das dem Fluß den Namen, die Schmiegende, gegeben hat.

Im Donautal sind wiederum die Strecken von Fridingen bis Langenbrunn und von Neidingen bis Dietfurt-Inzigkofen besonders mäandrierend; die anderen Talstücke verlaufen gerade oder doch nur wenig gekrümmt. Daß auch in diesen Talstücken früher Mäanderbildung war, beweisen die Umlaufberge der Hochterrasse, z. B. der Honberg bei Tuttlingen, das Buttenloch bei Neidingen-Tiergarten. Es bleibt also nur die Annahme möglich, daß mit der Einsenkung der Mäander in Weißjura γ eine rasche seitliche Erosion einsetzte, die den jeweiligen Sporn des Mäanders wegräumte und so ein breites, nur wenig gekrümmtes Flußtal schuf. Die Mäander auf tektonische Störungen zurückzuführen, wie Schad[1] für das Schmeiental annimmt, dürfte nach den Arbeiten von Davis[2], Scheu[3] und Dietrich[4] nicht haltbar sein.

Von so zahlreichen Verwerfungslinien im Schmeiental, wie zur Entstehung aller Mäander notwendig wären, konnte ich trotz eingehender Beobachtung nichts bemerken, und aus der Lagerung von ζ-Bänken auf eine Aufpressung einer großen Scholle zu schließen, ist unstatthaft, da diese ζ-Bänke in Mulden vom Muldenrand oft sehr steil gegen das Muldeninnere einfallend erscheinen.

[1] Schad, Zur Entstehungsgeschichte der oberen Donau. S. 139—140.

[2] Davis, The drainage of Cuestas. — Davis-Rühl, Die erklärende Beschreib. d. Landformen. 1912.

[3] Scheu, Zur Morphologie des schwäb.-fränk. Stufenlandes.

[4] B. Dietrich, Morphologie des Moselgebiets zwischen Trier und Alf. Verh. d. nat. hist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westfalens. Jahrg. 67. 1910.

Das Bestehen von Mäandern in der Hochterrasse solcher Talstücke, die jetzt keine Mäandrierung aufweisen, beweist, daß wir es hier mit eingesenkten Mäandern zu tun haben, die durch die Hebung des Heubergs mit der dadurch belebten Tiefenerosion bei gleichzeitiger Abnahme der Niederschläge und dadurch der Wasserführung der Flüsse entstanden. Allerdings sind im Gebiet der Niederterrasse oder des heutigen Flußniveaus keine oder fast keine Umlaufberge nachzuweisen, die Ruine Dietfurt und den Sigmaringer Schloßberg ausgenommen. Aber die bedeutende Verringerung der Wassermenge der Donau durch die Versinkung bei Möhringen und Fridingen und die Abzapfung des sicher wasserreichen Schmeienoberlaufs machen es verständlich, daß die so verminderte Wassermenge die Felsen nur außerordentlich langsam zu zerstören vermag, denen der ungeschwächte Strom auswich. Daß aber trotzdem die Sporne teilweise so unterminiert sind, daß deren Felsoberfläche wie ein schmaler Grat, fast mauerartig vorspringt, zeigt ein Fall im Schmeiental kurz vor Oberschmeien.

Die Flußterrassen verhalten sich ganz ähnlich. Zunächst gilt es, die Neckarzuflüsse Eyach und Schlichem auszuscheiden. In beiden gelang es mir nicht, irgendwelche größeren höherliegende Terrassenreste nachzuweisen; im Schlichemtal sind eine ganze Anzahl von Felsterrassen zu beobachten, die aber mit Flußterrassen nichts zu tun haben. Ich habe bei der Besprechung der Anzapfung die Gründe für die schlechte Erhaltungsmöglichkeit der Terrassen schon besprochen. In den Tälern der Donau und ihrer Zuflüsse sind Terrassen gut erhalten in den Talstücken, die in Weißjura δ und ε eingesenkt sind, schlecht oder gar nicht in denjenigen, in denen das Tal im unteren Weißjura verläuft. Im allgemeinen kann über die Terrassen der im behandelten Gebiet liegenden Flüsse der Satz aufgestellt werden, daß es sich ganz vorwiegend um Felsterrassen, nicht um Aufschüttungsterrassen handelt; es sind also nur Ruhepausen bei der Talvertiefung, um die es sich bei der Bildung dieser Terrassen handeln kann, nicht aber um Ausfüllung eines vorher tiefer erodierten Tals. Diese Felsterrassen zeigen deutlich das Bild, das die Schmeienhöfe darstellt; zwei oder wenn man die leichte Einsenkung am oberen Talrand auch als Terrasse faßt, wie sie eigentlich auch aufzufassen ist, drei gut voneinander sich unterscheidende Terrassen sind zu beobachten.[1] Die untere Terrasse ist durchschnittlich zwischen 5 und 20 m über dem Flußbett; die

[1] Siehe dazu Tafel IX.

mittlere (Hochterrasse) etwa 30—40 m und die dritte 60—100 m über dem Flußbett. Leider war es mir der Kürze der Zeit wegen nicht möglich, genaue Höhenaufnahmen von allen beobachtbaren Terrassen aufzunehmen. Nun ist ja überdies die eingehende Studie von Schad: „Zur Entstehungsgeschichte des oberen Donautals", veröffentlicht worden, der hauptsächlich auch den Terrassen besonderes Interesse geschenkt hat, da sie die wichtigsten Etappen in der Entstehungsgeschichte eines Flusses bilden, so daß sich eine weitere Aufnahme derselben erübrigt. Im Donaugebiet ist es oft unendlich schwer, Terrassen einwandfrei festzustellen. Erstens sind sie oft nur noch als kleine, vom Gehängeschutt zugedeckte, nischenartige Gebilde zu erkennen, deren Höhenlage einwandfrei festzustellen nicht immer ganz leicht ist; dann sind Flußterrassen vielfach mit Felsterrassen am Talhang identisch. Die Feststellung, ob man es mit einer durch Flußerosion geschaffenen Felsterrasse, oder mit einer durch Schuttgekriech, nicht durch Flußtätigkeit bloßgelegten Terrasse zu tun hat, ist nur aus durch Zusammenstellung und Vergleich mit danebenliegenden Flußterrassenresten möglich. Bemerkenswert ist die Hochterrasse bei Kaiseringen. Sie ist außerordentlich breit und zeigt gegen das Flußtal zu eine kleine Erhöhung, so daß man geradezu von einem Umlaufberg reden kann. Merkwürdig ist, daß die Siedlung Fronstetten nicht auf dieser Hochterrasse, sondern direkt daneben auf der Hochfläche liegt, obgleich die Hochterrasse reichlich Raum zur Entwicklung einer Siedlung geboten hätte. Schad weist den Terrassen, mit Ausnahme einer einzigen, mindestens pliocänes Alter zu. Nach ihm war die Donau zu Beginn der Diluvialzeit eher noch etwas tiefer eingesenkt als heute. Alle Talzüge sind deshalb, wenn sie zur heutigen Talsohle reichen, mindestens in pliocäner Zeit so weit ausgegraben worden. Nach dieser Anschauung könnten doch aber auch die Trockentäler, die heute gleichsohlig mit der Niederterrasse münden, nicht diluvialen Alters sein, wie doch angenommen wird [1], sondern müssen im Pliocän ebenso tief ausgegraben sein wie heute. Damit müßten wir aber ganz andere klimatische Verhältnisse annehmen, als wir im allgemeinen dem Diluvium zuzuschreiben geneigt sind.

Eine Terrasse im Donautal verdient ganz besonderes Interesse; sie ist vielfach als Aufschüttungsterrasse ausgebildet, so bei Tuttlingen, Nendingen, Stetten, stückweise überhaupt bis Fridingen, bald auf dem rechten, meist aber auf dem linken Donauufer. Auf

[1] Oberamtsbeschreibung Münsingen. 1912. S. 24.

dem Talstück Langenbrunn—Neidingen nur selten deutlich wahrnehmbar, tritt sie bei Gutenstein wieder auf. An sie knüpft sich die Frage des Aufstaus der Donau. Zweifellos war das Donautal durch Gletschereis und Moränenschutt zeitweilig gesperrt. Nun erhebt sich die Frage, ob die Sperrung so vollständig war, daß der Fluß ganz gestaut wurde oder ob unter der Eisdecke so viel Raum war, daß der Fluß wenigstens größtenteils Durchlaß fand. Während Koken[1] und Haag[2] den Standpunkt vertreten, daß der Stau ein vollständiger gewesen sei, nimmt Gugenhan[3] an, daß das Wasser sich doch noch einen Auslaß habe schaffen können. Die morphologischen Verhältnisse bei Sigmaringen sprechen eher für Gugenhan. Der Fluß zog ursprünglich am südlichen Talhang dahin, durch den hereinbrechenden Moränenschutt wurde er an den nördlichen Talhang gedrängt, suchte und fand dort einen Ausweg, der sich immer tiefer in die Felsen einsenkte und so den merkwürdigen Umlaufberg schuf, auf dem das Schloß steht. Im Mäanderzyklus ist dieser merkwürdige Umlaufberg nicht zu erklären.

Auch Schad[4] nimmt einen Aufstau der Donau an, der so hoch gewesen sei, daß die Donau das ganze Tal ausgefüllt und bei Vilsingen Sande aufgehäuft habe. Als Merkmale des Aufstaus eines Flusses verlangt Richthofen[5] Aufschüttung einer horizontal abgelagerten Stauterrasse. Von einem derartigen Verhalten dieser Terrasse habe ich nirgends etwas finden können, und auch Schad gibt dieser Terrasse ein gleichsinniges Gefäll, das dem der andern Terrassen entspricht. Damit muß aber angenommen werden, daß der Aufstau nicht vollständig, daß mindestens ein Abfluß möglich war, der natürlich nur unter dem Eis erfolgen konnte. Wird aber die Möglichkeit eines vollständigen Aufstaus durch das Fehlen einer horizontal abgelagerten Stauterrasse von der Hand gewiesen, so fällt damit zugleich die Möglichkeit des Überfließens der Donau bei Tuttlingen; denn an verschiedene Stauseen kann nicht gedacht werden, da eine Vergletscherung der Alb nicht nachzuweisen ist, und somit die Möglichkeit, daß das Donautal durch aus den Seitentälern

[1] Koken, Beiträge z. Kenntnis des Schwäb. Diluviums. Jahrb. f. Min. etc. XIV. Beil.Bd. 1901.

[2] Haag, Zur Talgesch. der oberen Donau. Centralblatt f. Min. etc. 1903.

[3] Zur Talgeschichte der oberen Donau. Dies. Jahresh. 1903.

[4] Schad, Zur Entstehungsgeschichte etc. Ber. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Ver. 1912.

[5] Führer für Forschungsreisende. Berlin 1901. S. 203.

kommende Gletscher gesperrt würde, wie Koken und Haag[1] annehmen, ausgeschlossen werden muß. Wenn wir mit Schad je eine Stauhöhe annehmen wollen, daß die Donau Vilsingen in 650 m Meereshöhe erreichte. so ist auch bei einem derartigen, noch nicht absolut sicher bewiesenen Aufstau ein Überfließen bei Tuttlingen—Spaichingen nicht möglich und noch weniger eine Aufschüttung von Geröllen in 696 m Höhe auf dem Hohenberg bei Denkingen nach der Annahme von Haag.

Die Niederterrasse ist von ganz eminenter Wichtigkeit für die Lage der Siedlungen, doch darauf ist später einzugehen.

Noch einer Erscheinung, die zu den Talformen zu zählen ist, möchte ich Erwähnung tun, der Flußmäander. In allen Tälern der Donauseite, sofern sie nicht ganz schmal sind, wie es teilweise an den oben näher bestimmten Stellen der Fall ist, pendeln die Kümmerflüsse in zahllosen Mäandern umher, oft ihre Wasser teilend, dann wieder sammelnd, wie die Bära unterhalb Bärental, viele Altwasser hinterlassend, wie an der Donau, oft einen ganz andern Weg einschlagend, wie die Bära vor Fridingen, wo eine stattliche Reihe perlschnurartig aneinandergereihter Auskolkungen den Verlauf des alten Flußbetts zeigt, und wo die Eisenbahn gezwungen ist, in einem Viadukt diesen alten Talzug zu überschreiten, der bei Hochwasser zeitweilig unter Wasser gesetzt wird. Die gegenwärtigen Flüsse der Lehnenseite haben ein so wenig tiefes Bett, daß sie selbst bei Niederwasser fast bordvoll erscheinen und bei Hochwasser weithin die Talaue überschwemmen und dann sehr leicht ein anderes Bett sich auswühlen können. Im oberen Bäratal ist großenteils künstlich das alte Mäanderflußbett trocken gelegt und ein fast gerades angelegt, einmal, um zu Wiesen geeigneten Grund zu bekommen, dann aber und hauptsächlich, um den Wassern einen möglichst raschen Abfluß zu verschaffen und so die Hochwassergefahr zu verhindern.

Diese Mäander sind die jüngsten und zugleich die vergänglichsten unter den Erscheinungen, die die Talgeschichte der Flüsse zusammensetzen.

Zusammenfassung.

Zum Schlusse dieses ersten morphologischen Teils mögen die Resultate kurz zusammengefaßt werden:

[1] Haag, Zur Talgeschichte der oberen Donau. Centralbl. f. Min. etc. 1903. S. 599.

a) Die Alb war schon zur Mittelmiocänzeit eine Schichtstufenlandschaft. Der Steilabsturz befand sich in mittelmiocäner Zeit etwa 23 km weiter nördlich als heute. Es kann also nicht angenommen werden, daß sie erst im zweiten Zyklus zur Schichtstufenlandschaft geworden ist; dann bleibt nur die Erklärung aus einem Schichtgewölbe im ersten Zyklus.

b) Die geologische Beschaffenheit der Alb bedingt geologische Verkarstung derselben, die sich in der Bildung zahlreicher Dolinen und Höhlen zeigt. Poljenbildung ist wegen des einfachen Aufbaus und der ungestörten Lage der Schichten nicht zu erwarten. Der Karrenbildung sind die klimatischen Verhältnisse nicht günstig. Die Dolinen sind im wesentlichen an Trockentäler gebunden, bei deren Trockenlegung sie eine bedeutende Rolle spielten.

c) Die Trockentäler der Alb sind Erosionstäler. Infolge ihrer Gefällsverhältnisse und ihrer morphologischen Beschaffenheit ist es möglich, sie in zwei Gruppen einzuteilen, die je eine verschiedene Erosionsbasis haben. Die jugendlichen münden fast ausnahmslos auf der Niederterrasse, was ihre diluviale Bildung wahrscheinlich macht. Gerölle sind in den hochliegenden, alten Trockentälern nur in seltenen Fällen nachzuweisen, da Juragerölle sehr rascher Verwitterung ausgesetzt sind.

Die beiden Arten von Trockentälern gehen vielfach ineinander über und zeigen eine rasche Erniedrigung der Erosionsbasis.

Die alten, greisenhaften Trockentäler der Hochfläche sind wesentlich bei der Herausbildung der oberen Stufe der Alb beteiligt, während die jetzt wasserführenden Flüsse hauptsächlich damit beschäftigt sind, die Stufen zu zerstören.

d) Über die ehemalige Ausdehnung des heutigen, der Donau tributären Flußnetzes läßt sich im behandelten Gebiet, den Talzug Eschach—Prim—Faulenbach ausgenommen, weder aus der Größe des Querschnitts der Talstumpen, noch aus dem Verhalten der Flüsse im Vorland etwas ganz Exaktes feststellen.

e) Hinsichtlich der Quellverhältnisse ist eine Scheidung nötig. Verlaufen die heutigen Entwässerungsrinnen im mittleren oder oberen Weißen Jura, so findet man fast ausschließlich (von kleinen Gehänge- und Schuttquellen abgesehen) Talquellen, die an einen mit der Versickerungsmenge des Wassers auf- und abschwankenden Karstwasserspiegel gebunden scheinen. Sind dagegen die Flüsse bis zum unteren Weißen Jura eingegraben, so treten die wasserundurchlässigen Schichten des Weißen Jura als Quellhorizonte auf

und geben Schichtquellen den Ursprung, die in schwankender Höhe am Talhang hervorbrechen, je nach der Lage der undurchlässigen Schicht im Verhältnis zur Talsohle.

f) Die Talformen sind wesentlich abhängig von der geologischen Beschaffenheit der Talhänge. Im unteren Weißen Jura trifft man weite, wenig gekrümmte Flußtäler, in denen Flußterrassen nicht oder nur schlecht erhalten sind. Im mittleren Weißen Jura (δ) und im oberen (ε) sind die Täler eng (schmal), die Hänge steil, oft senkrecht, Terrassen sind gut erhalten.

II. Siedlungskunde.

Allgemeines.

Wenden wir uns nun zur Besiedlung des Gebiets, so gilt es, nochmals die Grenzen festzusetzen, innerhalb deren sich dieser Teil zu bewegen hat. Es handelt sich vorwiegend und fast ausschließlich um die Beziehungen, die zwischen der Morphologie des Gebiets und seiner Besiedlung festgestellt werden können. Bevölkerungsstatistische Fragen, wie Schwankungen der Bevölkerung und ähnliche Probleme, fallen, wenn sie nicht mit der Landesnatur zusammenhängen, vollständig aus dem Rahmen der Arbeit und sind deshalb auch nicht berücksichtigt.

Auch verzichte ich auf Herstellung einer Volksdichtekarte; erstens ist das Gebiet viel zu klein, um tiefgreifende und für unsere Fragestellung wesentliche Gegensätze zeitigen zu können; zweitens ist die Bevölkerungsdichte nur sehr bedingt abhängig von der Morphologie. Verkehrsstraßen knüpfen ja meist an morphologisch günstige Gegenden an, in unserem Gebiet an die Talzüge; und die Industriezentren, die ja überall die größte Dichtigkeit aufzuweisen haben, suchen meist größere Verkehrsstraßen auf. Insofern ist ein indirekter Zusammenhang zwischen Morphologie und Bevölkerungsdichte festzustellen; Onstmettingen z. B. aber mit seiner rein zufällig dorthin verpflanzten Feinmechanik bekäme eine nur auf historischer Grundlage zu verstehende hohe Bevölkerungsdichte, und daß die Dörfer um Ebingen durch ihre Gravitation zum Industriezentrum günstiger dran sind als entferntere Heubergorte, ist auch historisch zu verstehen, und keine Schlüsse sind daraus auf Gunst oder Ungunst der Lage an sich möglich. Dann aber, was mir noch weit wesentlicher war, ist die Art der Berechnung der Volksdichte. Gewöhnlich wird sie auf die gesamte Markung bezogen, in manchen Arbeiten der Wald be-

sonders berechnet und aus dem Markungsverband ausgeschieden. Wenn die ganze Markung zugrunde gelegt würde, so kämen nach der Lage der Markungen Resultate heraus, die für die Morphologie ganz belanglos wären. Nehmen wir beispielsweise Ebingen. Die Siedlung ist eine Talsiedlung, weitaus der größte Teil der Riesengemarkung Ebingens aber liegt auf der Hochfläche. Ich bekäme also für die Hochfläche um Ebingen eine ebenso hohe Bevölkerungsdichte wie fürs Tal, ein Ergebnis, das einzig statistisches Interesse hat, bei der Fragestellung der Aufgabe aber geradezu irreführend ist. Mich interessiert dagegen die Tatsache, daß dort im Tal, an der Einmündung des bedeutenden Seitentals, eine große Siedlung sich entwickelte, und daß die Hochfläche zu beiden Seiten unbesiedelt blieb.

Ist so die Arbeit im wesentlichen beschränkt auf die Siedlungen und wird die Bevölkerung nur erst in zweiter Linie in Betracht gezogen, so dehne ich dagegen die Arbeit in einem geschichtlichen Überblick auch auf die vorgeschichtliche Besiedlung des Gebiets aus. Aber auch hier ist der oberste Grundsatz: Beziehung zur Morphologie. Nur so kann schließlich ein Bild zutage kommen, wie sehr die Landesnatur die Ansiedler beeinflußt hat. Der Überblick über die prähistorische Besiedlung des Gebiets ist um so leichter möglich, als für das ganze Gebiet gute Fundberichte und schon eine Anzahl archäologischer Karten vorliegen, außerdem einzelne Perioden schon eingehender behandelt sind.

Vordeutsche Besiedelung.

α. Paläolithische Besiedelung.

Wir müssen nun zunächst versuchen, uns ein Bild der Landschaft zu machen, in der sich die ersten Ansiedler niederließen. Die ersten nachweisbaren Spuren menschlicher Besiedlung fallen ins Diluvium, und zwar gegen Ende dieser Epoche. Die ersten Kulturen, die in paläolithischer Zeit auf dem Boden der Alb anzutreffen sind, weisen darauf hin, daß das Klima ein arktisches war, also auf eine der Glazialzeiten. Das wird bewiesen durch die faunistischen Einschlüsse der untersten der verschiedenen nachweisbaren Kulturen, dem Moustérien, das zahlreiche Renntierknochen und Geweihe enthält. Die Hochfläche der Alb war während dieser Zeit eine Tundra. Zu dieser Annahme gelangt Gradmann[1] auf botanischem Weg, da sonst das Absterben und Aussetzen der Waldbedeckung der Alb nicht zu

[1] R. Gradmann, Das Pflanzenleben der Schwäb. Alb. 1900.

erklären wäre. Der im Tertiär reichlich auf der Alb vorhandene Wald fehlt jetzt vollständig. Nur in den Flußtälern, die zur selben Tiefe wie heute eingeschnitten waren, und an deren Hängen war Wald vorhanden. Die Talsohlen wären meist sumpfig.

Die Siedlungen der ersten Bewohner unseres Landes, das zur Zeit ihrer Niederlassung arktischen Charakter trug, mußten daher vorzugsweise Schutz gewähren. Diese Ansiedler suchten deshalb die Höhlen auf, an denen der obere Jura so reich ist. Doch trafen sie eine geschickte Auswahl unter den vielen Höhlen. Für sie als Jäger kamen nur in Betracht solche Höhlen, die möglichst nahe den Trinkplätzen ihrer Beutetiere lagen, also solche, die sich in einem Flußtal befanden. Mit Vorliebe wurden Plätze an der Einmündung eines Seitentals gewählt. Durch die systematischen Ausgrabungen R. R. Schmidt's können wir uns ein ungefähres Bild der paläolithischen Besiedlung unseres Landes machen. Ganz unbesiedelt war die Hochfläche; alle Höhlenfunde wurden in den Flußtälern gemacht. Im Südwesten der Alb wurden nur zwei unbedeutende Wohnstellen aufgefunden, die eine im Schmiechatal, eine Doppelgrotte bei Straßberg am linken Talhang, und eine im Donautal beim Propstfels bei Beuron. Beide sind einer späteren Epoche des Paläolithikums, dem Magdalénien zuzuweisen. Das Donautal mit seinen Nebentälern, Faulenbachtal, Lippachtal, Bäratal und Schmiechatal, nebst den bedeutenderen der zur Donau auslaufenden Trockentäler wurden durch R. R. Schmidt systematisch abgesucht, außer den beiden oben angeführten aber keine weitere Siedlung aufgefunden. Weitaus die meisten der altsteinzeitlichen Siedlungen sind im Gebiet der mittleren Alb, im Aachtal nachgewiesen. Der berühmteste der dortigen Fundplätze ist der Sirgenstein[1]. Direkt neben dieser Höhle liegen noch verschiedene andere, sämtlich in dem von der Donau früher benützten Flußtal, wie die beiden Hohlefels, der Gantersfelsen, der Schmiechenfels. Eine vereinzelte Siedlung ist im Lautertal bei Lauterach. Der östliche Teil der Alb ist wieder etwas spärlicher besiedelt als der mittlere Teil, doch immerhin noch reichlicher als der westliche.

Die bewohnten Höhlen liegen ausnahmslos im Flußtal Alle Höhlen haben eine bestimmte Höhenlage über dem Fluß. Die am tiefsten liegenden sind etwa 5 m, die höchsten bis 40 m über der heutigen Talaue. Die höher als 40 m liegenden Höhlen dienten wohl Raubtieren, besonders Höhlenbären, als Unterschlupf, waren aber nie

[1] R. R. Schmidt, Der Sirgenstein. 1906.

von Menschen bewohnt. Diese Auswahl der Höhlen wird sofort verständlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß diese Ansiedler Jäger waren, die das Wild hauptsächlich an den Wasserstellen erlegten, die deshalb leicht und rasch zu erreichen sein mußten. Die untere Grenze wird aus Furcht vor Hochwasser eingehalten worden sein. Vorgezogen wurden die Höhlen, die vor der eigentlichen Höhle noch eine vom Fels überdachte Terrasse aufwiesen, die als Beobachtungsposten dienen konnte. Diese Gesichtspunkte machen es verständlich, daß die hoch oben am Talhang mündenden Höhlen in den Tälern der Neckarseite besonders in der mittleren (Uracher) Alb nicht besiedelt waren.

Das Landschaftsbild veränderte sich während der paläolithischen Zeit mehrmals infolge von Klimaänderungen; auf die letzte große Vereisung folgte ein Steppenklima[1], das sich noch in den Relikten der Steppenvegetation auf der Alb nachweisen läßt[2]. Der weitaus größte Teil dieser Steppenvegetation ging infolge des postglazialen Kältevorstoßes (des Bühlvorstoßes) wieder ein. Doch war die Schwankung nicht stark genug, um die Albhochfläche wieder ganz in eine Tundra zu verwandeln. Unter allen Umständen aber blieb der westliche und mittlere Teil der Alb eine „offene Landschaft“[3 4], d. h. ohne größere Waldkomplexe, so daß die Besiedler mit ihren primitiven Werkzeugen dem Vordringen des Waldes erfolgreich Widerstand leisten konnten.

Der Nordosten der Alb dagegen, der Aalbuch, bedeckte sich bald mit dichtem Wald und bereitete dauernder Besiedlung bis ins Mittelalter unüberwindliche Hindernisse. Deshalb treffen wir auch dort erst Rodungssiedlungen in größerer Zahl im 8. bis 11. Jahrhundert.

β. Neolithische Besiedelung.

Während die Paläolithiker ausschließlich Jäger gewesen waren, bürgerte sich im Neolithikum der Ackerbau ein. Wieder lockte die Alb die Besiedler an; doch waren es jetzt nicht die sumpfigen, dichtbewaldeten Täler, die zur Besiedlung Anlaß gaben, da diese den Ackerbau, wenn nicht ausschlossen, so doch fast unmöglich machten, sondern die offene, steppenartige Landschaft der Hochfläche. Die Siedlungsform war entsprechend anders. Die Neolithiker

[1] R. R. Schmidt, Der Sirgenstein.

[2] R. Gradmann, Das Pflanzenleben der Schwäb. Alb. 1900.

[3] R. Gradmann, l. c.

[4] Hausrath, Pflanzengeogr. Wandlungen der deutschen Landschaft. 1911. S. 88.

setzten sich in großen Dörfern mit Flureinteilung fest. Manche Forscher[1] nehmen sogar Gewanneinteilung der Markungen an. Das Volk ist ein „intelligentes, friedliches, ackerbautreibendes Volk, in seinen Volksgewohnheiten, insbesondere der Besiedlungsform des Haufendorfs mit begrenzter Dorfmarkung den Germanen besonders verwandt in festen, auf Dauer berechneten Wohnstätten auf den Hochufern der Flüsse“[2].

In meinem Gebiet sind allerdings bis jetzt ebenfalls nur wenige neolithische Siedlungen nachgewiesen; aber es ist auch noch nicht so systematisch untersucht wie einzelne Teile des Unterlandes, in der mittleren Neckargegend. Auf der Alb scheint zwischen der paläolithischen und der neolithischen Besiedlung ein Hiatus zu bestehen[3], der aber durch die Änderung des Klimas in der Nacheiszeit genügend erklärt wird. Der wenig seßhafte Paläolithiker zog seiner Jagdbeute nach Norden nach, wo deshalb auch tatsächlich Übergänge zwischen paläolithischer und neolithischer Besiedlung zu finden sind.

Die Neolithiker waren als Ackerbauern seßhaft, trieben Viehzucht und hatten Haustiere. Ihre Werkzeuge waren noch aus Stein, der sorgfältiger behauen wurde als in der altsteinzeitlichen Epoche. Daneben hatten sie eine schon ziemlich ausgebildete Keramik. Ihre Grabstätten sind teils Grabhügel, teils schwer und nur durch Zufall auffindbare Flachgräber.

Neolithische Siedlungen sind bei Tuttlingen[4], Ebingen, der Beilsteinhöhle, Inzigkofen, Stetten in Hohenzollern, Wildenstein nachgewiesen. Auch bei Tieringen wurde ein neolithisches Beil gefunden, das auf eine nicht zu weit davon entfernte Siedlung hinweisen würde.

Diese ackerbautreibende, friedliche Bevölkerung wurde durch ein kriegerisches Jägervolk, das auf der Grenze zwischen Neolithikum und Bronzezeit steht, aber noch zum Neolithikum zählt, vertrieben. Die Haufendörfer wurden zerstört und der Verwahrlosung überlassen. Diese neueindringende Bevölkerung siedelte sich nun nicht mehr in

---

[1] S. Fundberichte aus Schwaben. Herausg. v. Württ. Anthropolog. Verein. IX. S. 26.

[2] S. Fundberichte aus Schwaben. IX. S. 35.

[3] Schliz, Urgeschichte Württembergs 1909.

[4] Die Fundplätze sind nach den Fundberichten aus Schwaben, E. Paulus, Kunst- und Altertumsdenkmale i. Kgr. Württ. 1875 und 1877, Das Königreich Württemberg. II. 1904 ff., Zingeler, Die Bau- und Kunstdenkmale in den hohenzoll. Landen. 1896. Wagner, Fundstatistik aus Baden 1908—1911. Tröltsch, Die älteste Bronzezeit in Schwaben. Württ. Vierteljahrsh. 1889, zusammengestellt.

offenen Dörfern an wie die Ackerbauern, die Bandkeramiker, sondern sie siedelten sich auf leicht zu verteidigenden, freien Umblick ins tiefer liegende Vorland gewährenden, das umliegende Ackerland beherrschenden Höhen an. Dort gründeten sie ihre dicht gedrängten, mit Wall und Graben geschützten Siedlungen. Reste dieser Siedlungen sind nachgewiesen auf einzelnen Albvorbergen, z. B. dem Lochenstein, bei Mühlheim, Tuttlingen, Stetten a. D.[1]

Diese Bevölkerung hatte aber auch schon teilweise Bronzewaffen. Ihre Gräber sind meist Flachgräber, daher schwer aufzufinden.

γ. Besiedelung der Bronzezeit.

Einen Höhepunkt der Besiedlung der Alb bildet das nun folgende Bronzezeitalter (s. Oberamt Münsingen S. 188). Zu Beginn dieser Epoche war die Bevölkerung nicht seßhaft, sondern zog mit den Viehherden besonders im Sommer von Weideplatz zu Weideplatz. Erst nach und nach machte sich ein allmählicher Übergang zur Seßhaftigkeit bemerkbar. Die Grabhügel und damit auch die Siedlungen dieser Zeit werden durch zwei Faktoren bestimmt, durch die Nähe des Wassers und der Weideplätze. Talränder werden bevorzugt, weil sie zugleich auch Schutz gewähren. Talsohlen werden auch in dieser Epoche gemieden. Eine stattliche Anzahl von Siedlungen sind für diese Epoche auf der südwestlichen Alb nachgewiesen bei Laiz, Beuron, Hossingen, Meßstetten, Bitz, Sigmaringen, Straßberg, Fridingen, Mahlstetten, Frohnstetten, Gutenstein, Winterlingen, Tuttlingen, Wehingen, Bärental. Eine bronzezeitliche Schmelzstätte wurde bei Beuron aufgefunden und ein großer Bronzefund, wohl Handelsdepot, bei Pfäffingen gemacht.

Aus dieser stattlichen Zahl von Siedlungen können wir uns ein Bild von der Dichtigkeit der bronzezeitlichen Bevölkerung machen, besonders wenn wir in Betracht ziehen, daß Flachgräber, deren es zweifellos noch mehr sind, nur durch Zufall entdeckt werden können, und daß der südwestliche Teil der Alb bis jetzt noch nicht so systematisch durchforscht wurde wie z. B. der mittlere Teil zu den Oberamtsbeschreibungen von Urach, Ehingen, Münsingen. Dort wurden in den letzten Jahren eine Fülle von teilweise vorher nicht

[1] Das sonst so vorzügliche Schriftchen J. Hartmanns: Die Besiedlung Württembergs, ist leider für prähistorische Besiedlung nicht zu benützen, da vom Neolithikum bis zur La-Tène-Zeit keine Einzelperioden unterschieden werden, so daß die dort angegebenen Fundplätze, wenn sie nicht anderweitig näher bestimmt sind, nicht aufgenommen werden konnten.

bekannten, teilweise undatierten Funden festgestellt und eingereiht, so daß für diesen mittleren Teil der Alb das Bild der prähistorischen Besiedlung ziemlich vollständig ist und zunächst nur durch neue Fundstellen erweitert werden kann.

Einen gemeinsamen Zug hat die Lage der paläolithischen, neolithischen und bronzezeitlichen Besiedlung. Die Ansiedler suchten geschützte Orte auf, zuerst Höhlen, dann auf Höhen oder am Rande von Tälern, also Orte, die leicht zu verteidigen waren; nur die älteren Neolithiker, die friedlichen Ackerbauern, machen insofern eine Ausnahme von der Regel, als sie in offenen Haufendörfern sich niederließen. Erst in der jüngeren Bronzezeit tritt allmählich ein größeres Sicherheitsgefühl hervor, und die Ansiedler verließen allmählich großenteils die schützenden, leicht zu verteidigenden Albhöhen und siedelten sich im offenen Unterland an. Deshalb finden sich tatsächlich auch die meisten jungbronzezeitlichen Siedlungen im Unterland[1].

Bemerkenswert sind auch die Unterschiede im Gebiet der Alb selbst. Die Flußtäler, d. h. die Talsohlen wurden gemieden. Die Paläolithiker suchten Höhlen an Talhängen auf, Neolithiker und bronzezeitliche Bewohner liebten es, am oberen Rande der Täler sich niederzulassen, um so in der Nähe des Wassers zu sein und doch eine günstige Lage zu haben.

δ. Besiedelung der Eisenzeit.

In der nun folgenden Eisenzeit mit ihren beiden Unterabteilungen, Hallstatt- und La-Tène-Periode, die ich aber nicht trenne, da die meisten Fundplätze auch kurzweg der Eisenzeit zugewiesen sind und deshalb eine reinliche Scheidung sämtlicher diesen Perioden zugewiesenen Fundplätze nicht möglich ist, für unsere Zwecke, wobei nur eine skizzenhafte Darstellung, nicht eine nur halbwegs erschöpfende Behandlung in Frage kommen kann, auch gar nicht nötig ist, findet eine Neubesiedlung des Albplateaus[2] statt. Die Ansiedler waren ein ackerbau- und viehzuchttreibendes Volk, das zugleich kriegerische Eigenschaften haben mußte, was aus der Menge der in dieser Periode angelegten Ringe und Abschnittswälle zur Schaffung von Volksburgen, Fliehburgen ersichtlich ist. Das ganze Land war verhältnismäßig dicht bevölkert, und zwar bewohnten die Kelten teilweise Städte (oppida), teils Dörfer (vici), teils Einzelhöfe. Ihre Kultur muß man sich als hoch und reich vorstellen.

[1] Schliz, l. c., Fundber. IX. S. 26.
[2] Schliz, l. c. S. 112.

Neben dem Ackerbau war große gewerbliche Kunstfertigkeit ausgebildet, und vom kriegerischen Geist des Volks gaben die zahlreichen Fliehburgen Zeugnis. Der Lage der Dinge nach müssen diese Burgen daher entweder an den Gebirgsrändern, oder auf den Ausliegern, die in das fruchtbare Unterland hinausragen, angelegt worden sein. Oft schließen bis vierfache Wälle solche Fliehburgen an der vom Plateau aus zugänglichen Seite ab. Die Seite des Steilabsturzes mußte meist nicht besonders geschützt werden, da sie ja an sich uneinnehmbar ist. Wohl schon in der Bronzezeit wurde die Anlage dieser Fliehburgen, wenigstens eines Teils derselben, begonnen. Außer diesem kriegerischen hatten sie teilweise einen praktischen Zweck. Sie dienten zeitweilig als Viehkrale. Die in ihrer Nähe befindlichen Trichtergruben scheinen teils als Vorratshäuser, teils als Wohnungen verwendet worden zu sein. Die Volksburgen sind vielfach durch Höhenwege, Heidsteige, Rennwege, wie sie heute genannt werden, miteinander verbunden, wie denn überhaupt die Wege der vorhistorischen Bevölkerung nicht in den Talzügen, sondern auf den Höhen verliefen; waren sie gezwungen, Täler zu überschreiten, so geschah das auf dem kürzesten Wege, fast senkrecht zur Talrichtung, um möglichst rasch die jenseitige Höhe wieder zu erreichen. In der La-Tène-Zeit ist die Alb von keltischen Volksstämmen, den Bojern, besetzt worden. Auch andere keltische Stämme ließen sich nieder, so die Bituriger, Viviscer. Ihre Siedlungsweise war eine Art Vereinödung in Einzelgehöften. Germanische Völkerstämme vertrieben schließlich die Kelten aus ihren Wohnplätzen, aber zu einer vorrömischen Besiedlung der Alb durch Germanen ist es wahrscheinlich nicht gekommen; im Gegenteil haben sich dort Kelten länger gehalten als sonstwo in Württemberg. Trotzdem war die Besiedlung eine sehr dünne, als die Germanen gegen Osten weiterzogen, bis die Römer im Lande erschienen.

Siedlungen der Eisenzeit sind im südwestlichen Teil der Alb an folgenden Punkten festgestellt: Meßstetten, Winterlingen, Laiz, Spaichingen, Hossingen, Ebingen, Schömberg, Sigmaringen, Nendingen, Thieringen, Stetten a. kalten Markt, Mahlstetten, Königsheim. Volksburgen bei Wehingen, Beuron, Dietfurt, Hausen a. Thann, Gräbelesberg, Dreifaltigkeitsberg, Egesheim, Schafberg, Schalksburg, Lochenstein.

ε. Römische Besiedelung.

Auffallend gering ist die Zahl der bis jetzt bekannten römischen Siedlungen auf der südwestlichen Alb, während andere Teile

Württembergs deren eine ganze Anzahl aufweisen. Die Römer haben überall an das Vorhandene angeknüpft, Bestehendes geschont und benützt (s. Fabricius, Besitznahme Badens durch die Römer. Heidelberg 1905, S. 28). Geringe Fruchtbarkeit des Bodens, Mangel an Römerstraßen gerade in diesem Teil der Alb machen diese geringe Besiedlung verständlich. Außer der Straße Spaichingen—Tuttlingen und der Endstrecke der Straße Tuttlingen—Neuhausen ob Eck—Meßkirch—Laiz—Sigmaringen und dem Straßenstück Winterlingen—Laiz—Sigmaringen scheinen keine Straßen von den Römern in unserem Gebiet angelegt worden zu sein, und die Römerstraßen, die Paulus in seiner archäologischen Karte verzeichnet, konnten einer schärferen Kritik nicht standhalten (vergl. dazu Lachenmaier, Das Limesgebiet. Vierteljahreshefte 1908, und Wagner, Fundstatistik aus Baden).

Nachgewiesen sind römische Niederlassungen in Unterdigisheim, Tuttlingen, Ebingen(?), Sigmaringen, Laiz, Oberdigisheim, Winterlingen, Bitz, Weilheim, Heidenstadt, Mühlheim, Altstadt, Lautlingen.

Die von Paulus als Römerstraßen verzeichneten Straßen mögen teilweise von den Römern weiterbenützte vorrömische Straßenzüge, Höhenwege oder Rennwege sein.

Damit sind wir am Ende der vordeutschen Besiedlung des Gebiets angelangt und als Zusammenfassung ergeben sich folgende Gesichtspunkte:

a) Die morphologische Beschaffenheit des Landes, die Höhlenbildung im obern Weißjura, die Zerrissenheit des Steilabfalls, die verhältnismässig geringen Niveauunterschiede der Hochfläche machten das Land für diese primitiveren Kulturvölker, die für ihre Siedlungen ausreichenden Schutz suchen mußten, außerordentlich geeignet. Sobald dieses Schutzbedürfnis nicht mehr vorhanden war, trat Abwanderung in das fruchtbarere Vorland ein in der jüngeren Bronzezeit. Die Römer suchten an sich schon günstiger gelegene, fruchtbarere Gegenden auf.

b) Auch die Wasserarmut der Hochfläche hinderte nicht eine zeitweilig ziemlich dichte Besiedlung des Gebiets, besonders zur Bronzezeit.

c) Aus der Lage der Siedlungen und der Lebensweise der Bevölkerung ergibt sich mit absoluter Deutlichkeit, daß die Hochfläche schon damals eine offene Landschaft, für Ackerbau und Viehzucht geeignet war, und daß seither keine zu großen Änderungen an diesem Zustand mehr vorgefallen sind.

d) Hinsichtlich der Besiedlung war das Gebiet des Weißen Jura in prähistorischer Zeit gegenüber dem des Braunen Jura entschieden bevorzugt, weil dieses letztere einen von der Hochfläche doch bedeutend abweichenden landschaftlichen Typus zeigt, vielmehr Waldland war und unter keinen Umständen ein so abgeschlossenes, leicht zu verteidigendes Gebiet darstellt wie die Hochfläche.

e) In der ganzen Zeit, das Paläolithikum ausgenommen, wurden bis in die La-Tène-Periode herunter nicht die Täler, sondern die Hochfläche, allerdings mit Vorliebe an den Talrändern, besiedelt. Die Täler wurden als möglichst rasch zu überschreitendes Verkehrshindernis betrachtet und von den Straßen fast senkrecht zur Talrichtung überschritten. Wenn wir aus dieser Talflucht Schlüsse zu ziehen berechtigt sind, so würde sie ein neues Beweisglied dafür abgeben, daß die Täler dicht bewaldet und vielfach versumpft waren, Hindernisse, die diese auf primitiver Kulturstufe stehenden Ansiedler nur schwer zu überwinden imstande waren.

f) Auffällig ist die außerordentlich dünne Besiedlung des jetzigen Waldgebiets der Hardt bei Meßstetten.

Deutsche Besiedlung.

Die Einzelheiten der Besitzergreifung des seither römischen Landes durch germanische Völkerstämme zu schildern, ist nicht Sache dieser Arbeit[1]. Tatsache ist, daß mindestens seit dem 3. Jahrhundert[2] Germanen in Süddeutschland sitzen, und zwar Alemannen. Im 5. Jahrhundert wird dieser kriegerische Volksstamm, der bis dahin in zahllosen Kriegs- und Beutezügen nach Gallien seine Kraft zersplittert hatte, von den Franken besiegt und in verhältnismäßig enge, der Zahl der Volksgenossen eigentlich nicht mehr angemessene Grenzen gezwängt. Notgedrungen mußte nun in energischer Arbeit durch inneren Ausbau Raum für die überschüssige Bevölkerung geschaffen werden, und der Stamm unterzieht sich dieser Arbeit in rastloser Tätigkeit. Interessant wäre nun zu wissen, welche Niederlassungen von den einwandernden Alemannen zuerst, welche beim späteren Ausbau des Landes gegründet worden sind, da doch sicher angenommen werden kann, daß die Ansiedler mit der Anlage ihrer Siedlungen nach der Landesnatur sich richteten und zuerst verhältnismäßig günstige, späterhin aber auch notgedrungen weniger günstige Orte zur Anlage

[1] P. Stälin, Württembergische Geschichte I. 1841 ff.

[2] L. Schmidt, Allgem. Gesch. der germ. Völker bis z. Mitte des 6. Jahrhunderts, 1908.

von Siedlungen auswählten. So könnte uns die historische Behandlungsweise wesentlichen Aufschluß geben über die Gesichtspunkte, welche die Ansiedler zur Wahl des betreffenden Punktes bestimmten. Nun reicht keine Urkunde bis in diese Zeit zurück, kein Annalenschreiber gibt über derartige Dinge Auskunft. Als einzig bleibendes Dokument der Siedlungsgeschichte während dieser Perioden haben wir die Ortsnamen. Diese Ortsnamen sind nun in den verschiedenen Teilen Deutschlands nicht gleich. Von dieser Tatsache ausgehend hat Arnold in seinem für diese Fragen bahnbrechenden Buch „Ansiedlungen und Wanderungen deutscher Stämme", 1875, die Theorie aufgestellt, daß für jeden deutschen Stamm besondere Endungen der Ortsnamen charakteristisch seien und daß die verschiedenen Endungen verschiedenen Epochen zuzuweisen seien. Arnold unterscheidet im wesentlichen drei Perioden: a) Ursiedlungen, b) Ausbau im Stammland und c) Rodungsperiode. — Diesen Perioden teilt er die vorkommenden Ortsnamenendungen zu.

Die Anwendung der Theorien Arnold's, allerdings schon mit wichtiger Weiterbildung derselben nach den Kritiken, die Arnold's Buch folgten, machte Bohnenberger in der Lösung der Preisaufgabe: „Die Ortsnamen der Schwäbischen Alb". Württ. Vierteljahrsh. 1886. Seither hat besonders K. Weller in seinen beiden Schriften: „Die Ansiedlungsgeschichte des württembergischen Franken rechts vom Neckar", Württ. Vierteljahrsh. 1894, und „Die Besiedlung des Alemannenlandes", Württ. Vierteljahrsh. 1898, sich für das alemannische Gebiet mit dieser Frage beschäftigt. Einer Spezialfrage des Problems, der Entstehung der Siedlungen auf „weiler", geht O. Behaghel in seiner Studie „Die deutschen Weilerorte", Wörter und Sachen I 1910, nach.

Ich gebe nun in kurzen Zügen die Ergebnisse Bohnenberger's, dann die Ansicht Weller's, um schließlich der Behaghel'schen Arbeit noch zu gedenken, um ein möglichst klares Bild über den gegenwärtigen Stand der Frage zu gewinnen, um die geographischen Gesichtspunkte, die sich daraus ergeben, herausschälen zu können.

Bohnenberger unterscheidet auch drei Perioden der Gründung von Siedlungen: a) die Urgründungen, b) die Gründungen des Ausbaus im Stammland und c) ritterschaftliche Burggründungen, da im Gebiet der Alb von Ulm bis in den Südwesten herein außer einzelnen Klöstern keinerlei klösterliche Gründungen anzutreffen sind.

Der Zeit nach eingeteilt umfaßt die 1. Periode die Zeit bis zur Mitte des 5. Jahrhunderts, die 2. Periode von da an bis etwa

ins 8. Jahrhundert und die 3. Periode vom 9. bis 12. Jahrhundert. Die Ortsnamenendungen teilt Bohnenberger den Perioden so zu, daß der 1. Periode die Gründungen auf ingen, vielleicht einige auf stetten, der 2. Periode die Mehrzahl der stetten, sowie alle Flurbezeichnungen (bach etc.), dann die auf heim, hofen, hausen, dorf. Die 3. Periode umfaßt die Burgen auf stein, fels, berg, eck. Die Differenzierung geht insofern noch weiter, als die Orte auf heim auf fränkischen Ursprung zurückgeführt werden. Die Orte auf weil, weilen, weiler werden entweder als alt und dann von Römerniederlassungen (villae rusticae) abhängig angesehen, oder als jung, und dann auf inneren Ausbau im Stammland zurückgeführt, also der 2. Periode zugeteilt. Auch die Orte auf stetten werden teilweise der ersten, teilweise der 2. Periode zugewiesen.

Weller geht radikaler vor. Er weist nach, daß es vollständig unhaltbar ist, heim noch auf fränkischen Ursprung zurückzuführen. Wenn das für alemannische Namengebung frei wird, so spricht alle Wahrscheinlichkeit dafür, daß es zu den Ursiedlungen gehört. So teilt er denn auch ein. Von den ursprünglichen Theorien Arnold's, daß der Ortsname den Stamm und das Gründungsalter angeben würde, bleibt jetzt nur noch die Möglichkeit, aus diesen Ortsnamen die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Periode festzustellen.

So kommt denn Weller zu der Einteilung, daß die auf ingen und heim den Urdörfern zuzuweisen sei, daß aber heim jedenfalls noch länger namengebend angewendet wurde; die Endungen stetten, hausen, hofen, dorf und die von Flurbezeichnungen abgeleiteten der 2. Periode, dem Ausbau im Stammland, zuzuweisen sei; zu der 3. Periode rechnet er außer den von Bohnenberger dafür in Anspruch genommenen für das fränkische Gebiet die grundherrschaftlichen Siedlungen auf weiler. Im Alemannenland sind die weiler teilweise älter, ja einzelne gehen auf römischen Ursprung zurück. Er nimmt ein allmähliches Fortschreiten dieses namenbildenden weiler gegen Osten, über den Grenzwall hinaus an.

Die Weller'sche Anschauung dürfte dem heutigen Stand der Forschung am meisten entsprechen. Daraus würde folgen, daß zur zeitlichen Fixierung der Gründung einer Siedlung die Endungen wohl geeignet sind, daß aber Schlüsse auf Stammeszugehörigkeit nicht daraus gezogen werden können.

Für die „weiler"-Siedlungen nimmt nun Behaghel alten Ursprung, Gebundensein an römische Niederlassungen an und um Römerstraßen an. Für unser Gebiet kommen allerdings nur ganz

wenige Siedlungen in Betracht: Weilen unter den Rinnen, Gnadenweiler, Weilheim bei Spaichingen (ursprünglich Amalpetiwilari) und Weilheim unter Lochen von jetzt bestehenden Ortschaften: Stockweiler bei Spaichingen und Weiler bei bad. Nusplingen (Weilertal gegen Neidingen).

Es kann nicht meine Aufgabe sein, näher auf die Behaghel'sche Arbeit einzugehen. Ich möchte nur auf einige Unstimmigkeiten in derselben hinweisen, um zu zeigen, daß seine Hypothese nicht genügend fundiert ist, daß sie noch nicht das letzte Wort in der „weiler"-Frage bedeutet. Weilen unter den Rinnen wird im württ. Urkundenbuch als wîlon verzeichnet, nicht als wîler, wie Behaghel annimmt. Gnadenweiler liegt weit weg von jeder Römerstraße und ist überdies seiner Namensform nach sicher jung. Das abgegangene Weiler bei bad. Nusplingen ist auch sehr weit von jeder Römerstraße weg. Wie wir schon gesehen haben, ist die Annahme der von Paulus in der archäologischen Karte verzeichneten Römerstraßen nicht haltbar. Auch Fricker[1] hat allerdings unter dem Eindruck der archäologischen Karte diese Straßenzüge übernommen, was nach dem heutigen Stand der Forschung nicht mehr möglich ist.

An dem Straßenzug Burladingen—Winterlingen, Laiz—Sigmaringen, der römisch ist, liegt, wenigstens zwischen Burladingen und Sigmaringen, keine einzige „weiler"-Siedlung.

Weilheim bei Spaichingen liegt allerdings an der Straße Rottweil—Tuttlingen und das abgegangene Steinweiler dicht daneben. In unserem Gebiet selbst sind also keine Beweise für, aber schließlich auch keine Beweise gegen Behaghel zu holen. Es sei mir eine kleine Abschweifung gestattet. Das Dorf Edelweiler OA. Freudenstadt, das Behaghel für römisch erklärt, aus seiner Lage unweit eines römischen Straßenzugs, wurde 1723/24 angelegt und erhielt 1724 seinen Namen; das dicht daneben liegende Herzogsweiler, dem Behaghel auch römischen Ursprung gibt, wurde 1723 gegründet und benannt. Derartige Beispiele dürften sich wohl vermehren lassen. Viel anfechtbarer aber wird die Argumentation Behaghel's im württembergischen Franken, wo Weller mit Recht für die „weiler"-Siedlungen jenseits des Limes grundherrschaftlichen Ursprung nachweist. Er hebt hervor, daß keine einzige dieser zahlreichen Siedlungen vor 1200 genannt sei, was bei der Annahme römischen Ursprungs und ihrer Häufigkeit äußerst merkwürdig wäre. Dieses Fehlen urkundlicher Nachrichten hält aber Behaghel für vollständig

[1] Fricker, Die Pässe und Straßen der Schwäbischen Alb. 1902.

belanglos und konstruiert verschiedene Straßenzüge, um die sich diese römischen Niederlassungen gruppieren lassen. Man müßte also annehmen, daß zwar die Römer bei Anlage des Limes das Urwaldgebiet geflissentlich gemieden haben, wie Gradmann nachgewiesen hat, daß sie aber trotzdem jenseits des Limes, also in Feindesland, im Urwaldgebiet eine ganz stattliche Anzahl von offenen, ungeschützten Bauerngehöften, die täglich schutzlos den Angriffen, den fortwährenden Überfällen der kriegerischen Germanen preisgegeben waren, gegründet haben. Wenn man ferner das vollständige Fehlen jeglicher römischer Funde in jener Gegend bedenkt, so erscheint die Theorie Behaghel's doch nicht die endgültige Lösung der Frage zu sein. Wir werden demnach die Anschauung von Bohnenberger und Weller, daß zwar für einzelne „weiler" oder „weilen" römischer Ursprung möglich ist, daß aber die Mehrzahl der „weiler"-Siedlungen der zweiten, vielleicht sogar der 3. Periode der Gründungen angehört, immer noch als die richtigere halten dürfen.

Die Besprechung der geographischen Lage der Siedlungen der einzelnen Epoche möchte ich gemeinsam mit dem Kapitel: Die Lage der Siedlungen, behandeln.

Über das Zahlenverhältnis der zu jeder Gruppe gehörigen Siedlungen gebe folgende Tabelle Aufschluß. Unberücksichtigt habe ich dabei die ritterschaftlichen Burggründungen gelassen, da deren Alter feststeht und außerdem weit weniger interessant ist als das der andern Siedlungen. Da ohnedies jetzt weitaus die größere Zahl dieser Burggründungen Wüstung ist und deshalb für die heutige Besiedlung des Landes nicht mehr in Frage kommt, ist ein genaues Eingehen an dieser Stelle nicht nötig. Wir werden später bei der Frage der Wüstungen ohnedies darauf zurückzukommen haben. Ihre Siedlungen, die Burgen, legten sie auf verkehrsfeindlichen Plätzen an, um selbst die Straße im Tal gut beherrschen zu können, andererseits um wenigstens vom Tal aus vor Angriffen sicher zu sein; deshalb machen sie auch von den tief eingeschnittenen Tälern den Eindruck vollkommenster Unzulänglichkeit; sobald man aber zu den Talrändern emporgestiegen ist, gelangt man mühelos zu diesen Burgen. Bei der Tabelle sind also nur Dörfer berücksichtigt. Davon endigen

27 auf ingen,	9 auf stetten,	2 auf hofen,	1 auf steig,
13 auf heim,	9 auf hausen,	2 auf tal,	2 auf wangen.
	1 auf dorf,	1 auf bach,	1 auf felden,
	3 auf berg,	1 auf furt.	

Bemerkenswert ist die große Zahl der Urdörfer im Verhältnis zu den Gründungen der 2. Periode. 40 auf ingen und heim auf etwa 30 der 2. Periode angehöriger Siedlungen. Das liegt im Charakter der Landschaft als altes Kulturland bedingt, in der nicht mehr viel Ansiedlungsfläche durch Rodung zu gewinnen war.

Die Mehrzahl der Burgsiedlungen wurde im 9. bis 12. Jahrhundert gegründet. So ziemlich alle Talränder sind dicht besetzt. Besonders bemerkenswert ist das Vorhandensein von drei Burgruinen am Ursental, durch das doch niemals eine Verkehrsstraße führte und das als Trockental auch sonst viele Nachteile hatte. Allerdings entspringt im Tal unter jeder dieser drei Ruinen eine Quelle, so daß wenigstens Wasser zur Verfügung stand.

Die meisten Burgen wurden zwar kurz nach der Gründung wieder zerstört. Überhaupt folgte auf die Periode der Gründungen eine negative Entwicklung der Besiedlung überhaupt, indem im 13. bis 15. Jahrhundert nicht nur die Mehrzahl der Burgen, sondern auch einzelne Ortschaften dem Verfall und der Verwilderung überlassen wurden. Es werden im allgemeinen Gründe wirtschaftlicher Art, eine Rückwärtsentwicklung der Landwirtschaft, teilweise infolge gehäufter Mißernten vom 13. bis 15. Jahrhundert dafür verantwortlich gemacht. In unserem Gebiet sind jedoch nur wenige Ortschaften eingegangen. Die verhältnismäßig geringe Fruchtbarkeit des Bodens, die Wasserarmut der Hochfläche waren einer ursprünglich dichten Besiedlung nicht günstig gewesen und die Größe der Dorfgemarkungen der Urdörfer, unter denen geradezu Riesengemarkungen vorkamen, wie z. B. Ebingen mit 3792 ha, Tuttlingen mit 3846 ha, wovon allerdings ein großer Teil für Ackerbau nicht, sondern nur als Viehweide in Betracht kam, hinderte einen größeren „Ausbau im Stammland". Für den Ausbau wären eben nur die entfernteren, wenig günstigen Teile in Betracht gekommen, so daß die Ansiedler lieber sich in Riesenhaufendörfern niederließen und entfernte Teile der Gemarkung dem Waldwuchs oder bei ihrer entwickelten Viehzucht der Beweidung überließen. Sie nützten ja ohnedies ihre Gemarkung zum Ackerbau lange nicht genügend aus, sondern nahmen immer von Zeit zu Zeit wieder andere Teile der Gemarkung in Bebauung, die seither benützte Ackerfläche ließen sie entweder als Weidefläche stehen oder der Bewaldung anheimfallen; ging ja doch diese „wilde Feldgraswirtschaft" auf der Alb teilweise bis in die neueste Zeit herein fort.

Interessant ist die Lage der Wüstungen[1]. Abgegangene Dörfer sind auf der eigentlichen Hochfläche in unserem Gebiet nicht vorhanden. Im Faulenbachtal liegen ganz nahe bei Spaichingen die Wüstungen Stockingen und Steinweiler. Unweit Neidingen, Nusplingen zu, liegt die Wüstung Weiler. Im oberen Schlichemtal ging nahe der Lochen das Dorf Winzeln ein. Im Lippachtal lag ein Dorf Alsbein, Alscebau, das noch 1253 urkundlich erwähnt ist, das später als Dorf abgegangen, jetzt nur noch ein Hof ist. Bei Burgfelden lag ein Ort Aufhofen. Zwischen Lautlingen und Ebingen ist ein Flurname Stetten (siehe Flurkarten), der auf ein abgegangenes Dorf zu deuten sein dürfte. Bei (württemb.) Nusplingen liegt die Wüstung Dellenhofen, bei Schömberg die beiden Wüstungen Geberstal und Holzach, bei Ratshausen die Wüstung Kernhausen. Am Oberhohenberg liegt die Wüstung (Ort und Burg) Hohenberg.

Damit dürfte die Zahl der abgegangenen Orte erschöpft sein. Bemerkenswert ist, daß keine Siedlung auf der eigentlichen Hochfläche, die Talränder natürlich ausgenommen, abgegangen ist.

(Die kartographische Darstellung der abgegangenen Burgniederlassungen macht auf Vollständigkeit keinen Anspruch; ich habe die Ruinen verzeichnet, die ich aus den zur Verfügung stehenden Karten entnahm und darüber hinaus, was ich bei Pregizer[1], dem „Königreich Württemberg“[1], dem „Großherzogtum Baden“[2] und den beiden landeskundlichen Darstellungen Hohenzollerns ersehen konnte. Besonders diese letzteren beiden sind aber gerade auf dieses Kapitel nur nebenbei eingegangen; so ist's möglich, daß einzelne fehlen, besonders wo keine Ruinen mehr vorhanden sind. Einzelne Orte von Ruinen habe ich auch aus den württembergischen Flurkarten ersehen, die einzelne „Burgställe“ verzeichnen, wo auf den Karten nichts von Ruinen verzeichnet ist, doch ist das sehr selten. Für den südlichen württembergischen Teil ist das Fehlen der Karten 1 : 25000 gerade hiefür auch sehr mißlich.)

Auf die Zeit der Verödungen, der negativen Entwicklung der Besiedlung, folgt wieder eine Zeit der Neuanlage von einzelnen Siedlungen im 17. und 18. Jahrhundert. Damals begann man, das auf der Hochfläche in Spalten und Mulden ziemlich häufig vorkom-

[1] Vergl. dazu Pregizer, Verzeichnis abgegangener Siedlungen. Stat. Jahrb. d. Kgr. Württ. 1880. Baumann, Die Gaugrafschaften im wirtembergischen Schwaben. 1879; Das Königreich Württemberg. II. Aufl. und Die Beschreibungen der einzelnen Oberämter.

[2] Das Großherzogtum Baden. Karlsruhe. 2. Aufl. 1912. ff.

mende, in der Tertiärzeit gebildete Bohnerz bergmännisch abzubauen und zu verhütten. Verschiedene Hammerwerke gehen auf diese Zeit zurück, Harras im Bäratal, Ludwigstal und Tiergarten im Donautal. Da aber die Fundplätze für das Erz spärlich und doch nur wenig ergiebig waren, der Eisengehalt des Erzes auch nicht so groß war, daß sich der Betrieb trotzdem noch rentiert hätte, so gingen diese Schmelzhütten sämtlich wieder ein. Zu Anfang des 18. Jahrhunderts wurde auch Heidenstadt und Dietstaig auf der Hochfläche bei württ. Nusplingen gegründet.

Die Einzelhöfe der Hochfläche sind fast sämtlich jung und meist in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gegründet. Nur einige wenige, wie der Lochenhof und Allensbach, gehen auf frühere Ortschaften zurück und sind dementsprechend älter.

Meist alt sind die Mühlen, da auf ihnen seit langem die Mühlengerechtigkeit ruht; doch ist es zwecklos, sich eingehender mit ihrer Entstehungsgeschichte zu befassen.

Damit wären wir am Ende des historischen Überblicks angelangt. Als Resultat unserer ganzen historischen Betrachtung haben sich folgende Punkte herausgeschält:

Vielfach, so bei Tuttlingen, Beuron, Sigmaringen—Inzigkofen, Winterlingen—Straßberg, sind genau oder fast genau an denselben Stellen Siedlungen aus annähernd sämtlichen Epochen nachzuweisen. Die späteren Ansiedler haben also die Orte früherer Niederlassungen wieder aufgesucht oder die Siedlungen einfach übernommen.

Zu allen Epochen am spärlichsten besiedelt war die Hardt, südlich von Meßstetten. Während aber die Siedlungen bis in die jüngere Bronzezeit herein vorwiegend auf der Hochfläche waren, zogen sich die späteren Ansiedler ins Tal herab. Deshalb sind auch die meisten Wüstungen, Burgruinen ausgenommen, im Tal. Die Hochfläche blieb in deutscher Zeit, wie besonders bei der Lage der Siedlungen zu zeigen sein wird, spärlich besiedelt.

Die Ortsnamen konnten uns wesentliche Gesichtspunkte über die Zeit der Besiedlung geben. Über die Zugehörigkeit der Endungen zu einem besonderen Stamm kann man, auch wegen der viel zu geringen Ausdehnung des Gebiets, nichts sagen.

Lage der Siedlungen.

Wenn wir von den Sätzen Hettner's[1], daß jeder Ansiedler und jeder Städtegründer den Platz der Ansiedlung mit Rücksicht auf

[1] Alfr. Hettner, Die Lage d. menschl. Ansiedlungen. Geogr. Zeitschr. 1. 1895.

den Beruf, den sie erfüllen soll, mit Rücksicht auf ihren wirtschaftlichen Zweck auswählt und daß alle Fehler, die bei der Ortswahl begangen worden sind, sich rächen, daß größere Fehler eine Verlegung des Orts nötig machen oder seinen Untergang herbeiführen, daß aber auch kleinere Fehler sich geltend machen, indem sie zwar die Beharrungskraft der Ansiedlungen nicht zu überwinden vermögen, sondern nur wie Krankheiten und organische Leiden wirken, die die Lebenskraft mehr oder weniger schwächen, so haben wir die Gesichtspunkte, unter denen wir die Lage der einzelnen Siedlungen zu betrachten haben, beieinander. Zunächst gilt es, bei der Betrachtung der Lage der Siedlung zu unterscheiden zwischen topographischer und geographischer Lage; die topographische Lage, die Art und Weise, wie sie sich in dem gegebenen Terrain entwickelten, welche Orte die Ansiedler wählten und wie sie die Siedlung dem Ort anpaßten, und die geographische Lage, wie die Siedlungen im Verhältnis zueinander, zu den Verkehrslinien, natürlichen und künstlichen, angeordnet sind.

Weller[1] hat nachgewiesen, daß sich die Germanen in Hundertschaften angesiedelt haben, daß innerhalb der Hundertschaftsgrenzen die einzelnen Dorfgemarkungen ausgeschieden und dann diese Markungen den einzelnen Sippen zugeteilt wurden, die dort ihre Sippenniederlassungen in Gewanndörfern gründeten. Wir müssen also unter allen Umständen die Gemarkung als das Ursprüngliche ansehen, in der dann die Ansiedler sich erst den zur Anlage der Siedlung geeigneten Ort auswählten. Bei gleicher Beschaffenheit der ganzen Gemarkung muß natürlich ein möglichst in deren Mitte liegender Punkt gewählt werden, um alle Teile der Flur gleichmäßig erreichen zu können. Sehen wir uns daraufhin die Gemarkungskarte an, so finden wir, daß wohl in vielen Fällen diese Voraussetzung ungefähr zutrifft, z. B. bei Pfeffingen, Tieringen, Böttingen, Truchtelfingen, daß aber bei den meisten dieser Grundsatz nicht zutrifft, z. B. liegt Meßstetten fast an der Nordgrenze seiner Gemarkung, Ebingen auch sehr nahe der Nordgrenze, Winterlingen nahe der Südgrenze derselben. Die leichte Erreichbarkeit der Felder war also nicht der oberste Grundsatz bei der Wahl des Ortes für die Niederlassung; zweifellos aber war sie vielfach mitbestimmend. Suchen wir daher nach den andern Gründen, besonders nach solchen, die in der Landesnatur bedingt sind!

[1] Weller, Die Besiedlung des Alemannenlandes. S. 7 ff.

Lage der Siedlungen zum Wasser.

Beim Wassermangel der Albhochfläche drängt sich natürlich selbstverständlich zunächst dieser Gesichtspunkt auf, und wir werden finden, daß das tatsächlich das leitende Motiv bei der Wahl des Orts gewesen ist. Aus diesem Grund fällt uns deshalb auch sofort die große Zahl der Talsiedlungen auf und der Orte im Gebiet des Braunen Jura, während die Höhen stundenweit leer bleiben. Die Ansiedlungen drängen sich im Tal, die Gemarkungen sind vielfach oder meist hauptsächlich auf der Hochfläche, aber die Bewohner nahmen lieber die Ungunst der schwierigen Zugänglichkeit zu ihren Feldern in Kauf, als daß sie auf der Hochfläche sich niederließen. So kommt es denn, daß in den Tälern hauptsächlich nur Wiesen anzutreffen sind, während die Äcker auf den Höhen liegen; so ist's z. B. im Bäratal, teilweise auch im Schmeiental. Lage am Fluß, am Bach wurde also entschieden bevorzugt. Von den Urdörfern auf ingen sind alle bis auf fünf in Flußtälern oder im Gebiet des wasserreichen Braunen Jura angelegt: nur Böttingen, Kolbingen, Schwenningen, Winterlingen und Hossingen liegen auf der Hochfläche. Und diese Orte sind dazu auch an Stellen angelegt, die nicht die gewöhnliche Wasserarmut teilen.

Hossingen und Böttingen haben Brunnen, da sie auf oder ganz nahe über der wasserführenden Grenzschicht Weiß-Jura γ/δ angelegt sind. Gewiß, ihr Wasservorrat war beschränkt, schwankte während des Sommers beträchtlich, Hülbenwasser[1] mußte zu Hilfe genommen werden. Aber sie hatten wenigstens einiges Quellwasser, und das scheint doch der ausschlaggebende Grund für Anlage gerade an diesem Platze gewesen zu sein. Kolbingen und Schwenningen dagegen liegen je in einer ζ-Mulde, die ohnehin zu lokaler Quellbildung Anlaß gibt, hatten also auch Trinkwasser; und daß Winterlingen gerade am Rande der wasserführenden Tertiärbedeckung, fast an der Südgrenze seiner Markung angelegt ist, scheint jeden Zweifel an der Stichhaltigkeit des Arguments auszuschließen. Ähnlich liegen die Verhältnisse in badisch Nusplingen, das doch auch gegrabene Brunnen, wenn auch nicht so reichlich Wasser hat wie Winterlingen. Bei den Siedlungen auf heim ist dasselbe zu beobachten. Der größere Teil derselben ist im Tal angelegt, nur wenige sind auf der Hochfläche anzutreffen; von diesen liegen wieder Obernheim und Hartheim auf dem wasserführenden γ, haben also, wenn auch nicht genügend, so doch wenigstens etwas Quell-

[1] Hülben sind Behälter, in denen das Regenwasser gesammelt wurde.

wasser. Königsheim und Bubsheim sind wenigstens sehr nahe bei Quellen an den Hängen kleiner Nebentäler der unteren Bära.

Eine große Zahl von Siedlungen der 2. Periode finden sich auch in den Tälern oder im Gebiet des Braunen Jura, so Ludwigstal, Stetten, Beuron, Hausen i. Tal, Ober- und Unterschmeien, Inzigkofen, Straßberg, Margarethausen, Lauffen, Dürrwangen, Stockenhausen, Zillhausen, Waldstetten, Roßwangen, Dotternhausen, Schömberg, Ratshausen, Hausen a. Thann, Oberhausen, Weilen unter den Rinnen, Delkhofen, Reichenbach, Bärental, Ehestetten b. Ebingen.

Merkwürdig gering ist die Zahl dieser Siedlungen auf der Hochfläche, und dort haben sie sich teilweise mit ziemlich ungünstigen Verhältnissen zufrieden geben müssen, wie Burgfelden, das abgegangene Aufhofen bei Burgfelden, Heinstetten, der höchstgelegene Ort der Alb, Frohnstetten, Mahlstetten, Irrendorf, das allerdings kleine Quellen hat: günstiger daran sind Renquishausen, das am Rande einer ζ-Platte angelegt ist und deshalb Wasser hat, Meßstetten, das reichlich Wasser hat, und Stetten am kalten Markt, das in der Meeresmolasse angelegt ist und deshalb auch gegrabene Brunnen hat.

Am ungünstigsten daran sind in dieser Hinsicht die jungen Gründungen Oberglashütte und Unterglashütte. Diese sind allerdings zunächst nur zur Ausnutzung des Waldes in der Hardt angelegt, nicht als dauernde Ackerbausiedlungen berechnet und sind auch in stetem Rückgang begriffen. Ganz ungünstig gelegen ist auch das im 18. Jahrhundert gegründete Heidenstadt bei württ. Nusplingen und ein großer Teil der auf dem südlichen Teil der Hochfläche häufigeren Höfe.

Die Siedler der Hochfläche sind aber auch hinsichtlich des Wassers nicht verwöhnt und benützten bis in die neueste Zeit herein pluviales Wasser, das sie in Hülben sammelten. Auf dieses Hülbenwasser waren besonders die Bewohner der im südlichen Teil der Alb etwas häufigeren Höfe angewiesen. Jene waren bei der erst in jüngster Zeit erfolgten Anlage ihrer Höfe in der Wahl des Orts ihrer Siedlungen von der Lage ihrer Felder abhängig und mußten deshalb auf Quellwasser verzichten. In den altwürttembergischen Teilen der Alb hat ein Ausbau des Dorfs zum Einödsystem nicht stattgefunden, da einerseits die Regierung den Ausbau nicht gestattete, andererseits aber die Vererbungsverhältnisse derart sind, daß Großbetriebe zerschlagen und in viele Zwergbetriebe zerlegt wurden, die natürlich den Ausbau der Gemarkung nicht zuließen.

Schutzanlagen.

Wenn wir so gesehen haben, daß die Wasserfrage die erste Rolle bei der Wahl des Orts für die Siedlung spielte, so sind doch auch noch andere Rücksichten in Betracht zu ziehen. In den engen Flußtälern treten zahlreiche Überschwemmungen auf, die für Siedlungen verhängnisvoll werden konnten; andererseits mußten auf der Hochfläche die zahlreichen Stürme die Ansiedler dazu bringen, ein Gelände aufzusuchen, das Schutz gewährte gegen diese Winde. So finden wir bei den Siedlungen im Tal gerade das umgekehrte Bestreben wie bei denen auf der Hochfläche. Im Tal wurden erhöhte Lagen aufgesucht, ganz besonders die Niederterrasse bevorzugt, wie es bei Storzingen, Mühlheim, Fridingen, Hausen a. Thann und Ratshausen, an Lautlingen und zahlreichen andern Beispielen deutlich in Erscheinung tritt. Die Ortsteile, die vermöge ihres wirtschaftlichen Charakters als Mühlen, Sägmühlen, Lohgerbereien und ähnliches zur Ansiedlung am Fluß gezwungen waren, hatten und haben unter den zahlreichen, bei den Flüssen der Neckarseite plötzlich hereinbrechenden Hochwassern unsäglich viel zu leiden, und Katastrophen wie die vom Jahr 1895 in den Tälern der Eyach und Schlichem gehören nicht gerade zu den Seltenheiten. So ist es denn nur eine Frage der Zweckmäßigkeit, wenn Terrassen aufgesucht wurden, um den größten Teil der Niederlassung vor Hochwasser zu schützen.

Gerade das gegenteilige Verhalten macht sich auf der Hochfläche bemerkbar. Dort suchen die Ansiedler Einsenkungen, Mulden auf, und dort finden sich zahlreiche Ortschaften in typischer Nestlage[1], so z. B. Hossingen (s. Tafel VIII), das geschickt eine muldenartige Erweiterung eines Trockentals aufgesucht hat, Meßstetten, das sich am Eingang des Meßstetter Tals ausbreitet, Schwenningen, das wie Irrendorf eine Z-Mulde aufgesucht hat, Stetten am kalten Markt, das auch in einer leichten, muldenartigen Vertiefung angelegt ist, und andere mehr. Richtige Höhensiedlungen, wie z. B. die bad. Stadt Aach am Aachtopf, wo die ältere Dorfsiedlung Aach im Tal, die Stadt Aach aber auf dem Berge liegt, gibt es auf der Hochfläche in diesem Teil der Alb nicht.

Zahl und Dichte der Siedlungen.

Wenden wir uns nun zur geographischen Lage der Ortschaften. Überblicken wir zunächst die Zahl und die gegenseitige Lage der Siedlungen zueinander, so haben wir zugleich ein Bild der Dichte

[1] Siehe Schlüter, Die Siedlungen im nordöstl. Thüringen. 1903. S. 247.

der Siedlungen. Es muß von vornherein festgestellt werden, daß es nicht angängig ist, die Gemarkungen ohne weiteres dazu zugrunde zu legen, da Gemarkung und Siedlung nicht identisch sind und viele der Gemarkungen eine ganze Anzahl von Siedlungen aufweisen, so z. B. die Gemarkung Ebingen oder Nusplingen (württ.) oder Bärental u. a. m. Nun können aber die Gemarkungen nicht so zerteilt werden, daß jeder dieser Parzellen der zugehörige Teil der Gesamtgemarkung zugeschriebeu wird, da in den allermeisten Fällen die Markungen in Gewanne mit Gemengelage der Äcker geteilt sind, so daß eine Ausscheidung nicht möglich wird. Schon bei der „Weileranlage" wäre diese Ausscheidung viel leichter möglich. Aber im behandelten Gebiet sind fast gar keine Weilersiedlungen vorhanden, was übrigens auch für sehr frühen Beginn der Kultur im gesamten Gebiet zeugt. So können uns die Gemarkungen die Dichte der Siedlungen nicht verdeutlichen; ihr Maschennetz ist viel weiter als das der Siedlungen. Wir müssen uns mit einer kartographischen Übersicht und Zusammenstellung der Siedlungen begnügen. Die Dichte der Besiedlung, die Bevölkerungsdichte, zu deren Darstellung die Gemarkungsgrenzen viel eher beigezogen werden können, interessiert uns hier nicht. Aus dieser Übersicht geht aber ohne weiteres hervor, daß die Täler viel dichter mit Siedlungen besetzt sind wie die Hochfläche, daß einzelne Teile der Hochfläche, so besonders die Hardt südlich Meßstetten von Siedlungen fast frei sind; in dem Gebiet des der Hochfläche vorlagernden Braunen Jura sind die Siedlungen etwa so dicht wie in den Tälern. Diese Verhältnisse sind aus dem geologischen Aufbau des gesamten Gebiets und der morphologischen Beschaffenheit durchaus verständlich; ein anderes Verhalten wäre unnatürlich. Von sämtlichen 183 jetzt bestehenden Siedlungen entfallen 58 auf die Hochfläche, 85 auf die Täler der Donauseite, 40 auf die der Neckarseite und den Dogger, soweit sie nicht in Tälern liegen. Bahnhöfe und Bahnwärterhäuser, Mühlen und Sägmühlen habe ich nicht als gesonderte Siedlungen gezählt, sonst wäre das Verhältnis noch viel mehr zugunsten der Talsiedlungen ausgefallen.

Verkehrslage und Einzelheiten.

Nun können wir nach diesem allgemeinen Überblick noch feinere Unterschiede herausarbeiten.

Ziehen wir zunächst die Talsiedlungen in den Kreis unserer Betrachtungen, beim Donautal beginnend. Gleich die erste Siedlung

Tuttlingen gibt uns wichtige Anhaltspunkte über Gunst oder Ungunst der Lage. Im Tal des Hauptflusses, aber an der Einmündung des Nebenflusses, in weiter Talniederung gelegen, mußte sich dort eine bedeutende Siedlung entwickeln, die den Verkehr an sich zog. Tatsächlich liegt Tuttlingen auch am untern Anfang des Hattinger Passes, den heute die Bahn nach Singen benützt. Nicht umsonst hat es deshalb auch eine sehr günstige Entwicklung hinter sich, besonders auch seit dem Aufblühen der Industrie, die dort seit langem betrieben wird. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß dort schon ganz anfangs eine jener Ursiedlungen mit Riesengemarkung entstand. Auch bei Tuttlingen können wir beobachten, daß der größere Teil der Stadt die direkte Nähe des Flusses wegen der Hochwassergefahr vermied.

Neben dieser Siedlung konnten die donautalabwärts liegenden unseres Gebietes keine größere Bedeutung erlangen. Dazu war erstens das Donautal selbst viel zu eng, wenigstens auf dem größten Teil der Strecke Sigmaringen—Tuttlingen, um für eine größere Siedlung Raum zu geben, dann aber und hauptsächlich war es nicht günstig für die Entwicklung des Verkehrs, mußten doch zur Anlegung einer Landstraße große Sprengungen und Tunnels zu Hilfe genommen werden. Erst die Eisenbahn hat dieses Tal so recht eigentlich erschlossen. Die alte Straße von Tuttlingen nach Sigmaringen führte über Neuhausen ob Eck—Meßkirch, mied also das Tal. So konnten es denn auch die alten Siedlungen Nendingen, Mühlheim, Fridingen, Neidingen zu keinem rechten Aufschwung bringen. Bemerkenswert ist, daß Mühlheim der Lippachmündung gegenüber, Fridingen an der Einmündung des Bäratals, Neidingen und Nendingen je am Ausgang eines Trockentals liegen, also alle an Aufgangswegen zur Hochfläche. Von Fridingen möge angeführt sein, daß die älteren Ortsteile um die Kirche auf der Niederterrasse angelegt sind und gute Keller haben, daß bei jüngeren, tieferliegenden Ortsteilen der Hochwasserkalamität insofern Rechnung getragen wird, als keine Keller angelegt werden. Auch Sigmaringen hätte, wenn es nicht Residenz wäre und als solche eine eigenartige Entwicklung durchgemacht hätte, wohl nie zu größerer Bedeutung gelangen können, obgleich die Donaustraße daran vorbeizog. Aber der Verkehr auf dieser Straße war nicht besonders bedeutend, so konnte sich auch keine bedeutende Siedlung entwickeln.

Sehen wir nun das Schmeiental mit seinen Siedlungen an, so finden wir, daß dieselben Grundsätze bei der Wahl der Orte für Sied-

lungen maßgebend waren. Lautlingen liegt an der Einmündung des obern Eyachtals und des Meßstettertals ins Haupttal. Die günstigste Lage hatte entschieden Ebingen. Fast an der breitesten Stelle des ganzen Schmeientals, an der Einmündung des von Onstmettingen kommenden Talteils, am Zusammentreffen verschiedener Straßenzüge: Balingen—Ebingen—Straßberg—Winterlingen Sigmaringen, oder von Straßberg nach Kaiseringen—Frohnstetten—Stetten am kalten Markt, dazu der Straße Thannheim Onstmettingen Ebingen. So mußte dort eine bedeutende Niederlassung sich entwickeln, was denn auch zutrifft. Im Schmeiental ist Ebingen weitaus die größte Siedlung. Unterhalb Ebingen ist Straßberg insofern von Bedeutung, als es im Tal an der Stelle liegt, wo die Straße das Tal verläßt, um die Höhe zu gewinnen. Ober- und Unterschmeien, auch Storzingen und Kaiseringen haben eine zu ungünstige, erst durch die Bahn sich bessernde Verkehrslage, um irgend eine Bedeutung beanspruchen zu können. Auch vom Schmeiental gilt, daß die Eisenbahn die erste Verkehrsstraße ist, die es in seinem unteren Teile durchbricht.

Interessant liegen die Verhältnisse im Bäratal. Es liegt gerade in der Mitte zwischen den beiden Hauptstraßenzügen Faulenbachtal und Schmeiental, deshalb wird es vom Verkehr umgangen. Auch mündet das Tal an einer Stelle ins Donautal, die für Handel und Verkehr kaum in Betracht kommen kann. An einer der Siedlungen dieses Tales kann man deshalb besonders gut die Wahrheit des Hettner'schen Satzes[1] über die Ungunst der Lage einer Siedlung zeigen, an württemb. Nusplingen. Dieser Marktflecken war bis ins 18. Jahrhundert herein Stadt, verlor aber seine Gerechtsame, sein Stadtrecht. Der übergroße, auf eine viel bedeutendere Entwicklung berechnete Marktplatz zeugt noch von früheren günstigeren Zeiten. Der große Verkehr hat nie durch das Bäratal geführt, und der örtliche Verkehr vom Heuberg und der Hardt ist nicht bedeutend genug, um der Siedlung eine günstigere Entwicklung gewährleisten zu können. Nusplingen ist ja an der Einmündung eines kleinen Seitentalzugs, aber dieser ist so bedeutungslos, daß er Nusplingen nicht günstig beeinflussen konnte. Merkwürdig ist, daß Nusplingen nicht am Zusammenfluß von oberer und unterer Bära liegt, dort wäre eher ein Verkehr möglich und damit eine gesunde Basis für eine Stadtsiedlung geschaffen gewesen. Merkwürdig häufig sind trotzdem die Ursiedlungen im Bäratal: Tieringen, Ober- und Unterdigisheim, Nusplingen, Deilingen, Wehingen, Gos-

[1] A. Hettner, Die Lage der menschlichen Ansiedlungen. Geogr. Zeitschr. 1. 1895.

heim, Egesheim, Ensisheim. Nicht gerade ungünstig ist die Lage Bärentals: außer dem Fluß eine sehr reichliche Quelle, reiche Tuffsteinbrüche, ein Aufstieg zur Hochfläche nach Schwenningen—Stetten; aber auch von dieser Siedlung muß gesagt werden, daß wohl einiger lokale Verkehr gewährleistet wird, daß aber ein durchgehender Verkehr nicht möglich ist. Dieser Mangel nimmt aber dem gesamten Bäragebiet jede Möglichkeit einer wirklich günstigen Entwicklung, und es spricht eine beredte Sprache, wenn man erfährt, daß Oberdigisheim z. B. in den Jahren 1871—90 34 % seiner Bevölkerung verlor. Dieser Verlust erfolgte fast ausschließlich durch Ab- und Auswanderung. Erst in allerneuester Zeit ist dem ein wenig ein Riegel vorgeschoben worden durch Einführung von Hausindustrie (Uhrenindustrie, Trikotweberei, Schuhindustrie, Harmonikafabrikation, als Hausgewerbe oder in Filialgeschäften größerer auswärtiger Fabriken).

Ganz ungünstig war natürlich die Verkehrslage des Lippachtals. Es wird von keiner durchgehenden Straße durchzogen, kein größeres Gebiet ist darauf angewiesen; so kam es, daß das ehemalige Dorf Alsbain sich zum Hof Allenspach rückbildete. Sonst ist im Tal keine einzige Siedlung, Mühlen ausgenommen.

Daß im Faulenbachtal neben der mächtigen Siedlung Tuttlingen keine andere mehr richtig sich entwickeln kann, ist eigentlich selbstverständlich, so günstig auch sonst die Lage sein mag in einem weiten Tal, an einer bedeutenden Straße. Alles das genügte nicht, um Tuttlingens herrschender Stellung gegenüber eine eigene, bedeutende Siedlung zu bilden. Dies tritt besonders bei Spaichingen hervor, das doch hinsichtlich seiner Lage nicht viel hinter Tuttlingen zurückstand. Spaichingen wurde erst 1820 Stadt und steht an Einwohnerzahl und Bedeutung weit hinter Tuttlingen zurück. So kann die günstige Lage einer Reihe von Siedlungen durch ein einziges Moment verhindert werden, den betreffenden Siedlungen die ihnen eigentlich gehörige Entwicklung zu verschaffen. Zu große Nähe einer großen Siedlung kann unter Umständen benachbarte Städte und Dörfer in ihrer Entwicklung hemmen, wenngleich meist eine günstige Beeinflussung stattfinden dürfte.

Fassen wir die Siedlungen der Neckarzuflüsse ins Auge und die auf den Braunjurastufen der Alb gelegenen, so können wir sagen, daß die Siedlungen im Schlichemtal viel zu dicht gedrängt in dem engen Tal sind, dessen Hänge großenteils dicht bewaldet sind, um irgend einer von ihnen eine günstigere Entwicklung zu gewähr-

leisten, daß auch die geringe Verkehrsmöglichkeit sie am Emporkommen hindert; auch die Industrie meidet dieses Tälchen. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Gebiet des Braunen Jura, soweit er nicht zu Flußtälern gehört. Daß natürlich die Siedlungen des Eyachtals durch die Straße Balingen—Ebingen und die Eisenbahn günstiger dran sind, liegt auf der Hand. Merkwürdig ist das Schicksal der Siedlungen an der alten Schweizerstraße, so besonders von Schömberg. Während sie früher an der bedeutenden Handelsstraße liegend eine verhältnismäßig günstige Lage hatten, ist ihnen dieser Vorzug durch die Umleitung des Verkehrs durchs obere Neckartal entzogen worden. Erst die neueröffnete Bahn Balingen—Schömberg gliedert sie wieder ans jetzige Verkehrsnetz an, ohne ihnen natürlich einen vollgültigen Ersatz bieten zu können.

Die Dörfer des oberen Schmeientals sind in ihrem raschen Aufschwung so vollständig unabhängig von der Lage, wenngleich die Bahn ihre Entwicklung natürlich recht gefördert hat, daß man die Größe und Bedeutung dieser Ortschaften ohne historische Entwicklung gar nicht denken kann. Doch wollen wir von dem Einfluß der Industrie in einem besonderen Kapitel reden.

Überblicken wir nun die Siedlungen der Hochfläche, so fällt uns sofort ein gemeinsamer Zug einer stattlichen Anzahl von ihnen ins Auge, ihre Lage nahe am Talrand oder am obern Ende eines Talzugs. Diese Lage kommt Meßstetten, Winterlingen, Frohnstetten, Nusplingen, Irrendorf, Kolbingen, Mahlstetten, Königsheim, Bubsheim, Obernheim, Hossingen zu.

Während eine ganze Anzahl von Talsiedlungen angelegt sind, wo natürliche oder künstliche Straßen zur Hochfläche führen, liegen andererseits die oben aufgeführten Siedlungen am Rande der Hochfläche, an Punkten, wo ein leichter Verkehr mit dem Tal ermöglicht wird. Nur wenige liegen ganz abseits von solchen natürlichen Verkehrsstraßen; solche sind Hartheim, Heinstetten, Böttingen, Renquishausen, Schwenningen, Stetten am kalten Markt u. a. Künstliche Straßenzüge sind angelegt, um auch diesen Siedlungen Verkehrsmöglichkeiten zu schaffen; und daß eine solche natürliche günstige Lage nicht allein ausschlaggebend ist, wird an dem Verhältnis von badisch Nusplingen und Stetten am kalten Markt sofort klar. Während Nusplingen mit seiner verhältnismäßig günstigeren Lage ein kleiner, unbedeutender Ort ist, hat sich Stetten am kalten Markt trotz des Mangels einer natürlich günstigen Lage zu einer ganz bedeutenden Siedlung entwickelt, deren Bedeutung durch das daneben

entstehende Barackenlager für den Truppenübungsplatz auf der Hardt sich rasch steigern wird.

Zusammenfassend können wir nochmals feststellen, daß die Talsiedlungen entweder den Ort der Einmündung von Seitentälern oder natürliche oder künstliche Paßaufgänge auf die Hochfläche vorziehen, daß die Talsiedlungen, durch deren Tal ein bedeutenderer Durchgangsverkehr geht, gegenüber den Tälern, wo das fehlt, im Vorteil sind, daß die Siedlungen der Hochfläche mit Vorliebe den Talrand oder natürliche Einsenkungen, die ins Tal führen, aufsuchen, daß aber diese natürlichen Vorzüge nicht ohne weiteres ausschlaggebend sind, sondern daß künstlich geschaffene Verkehrswege sehr wohl diese natürlichen Vorzüge mehr als ausgleichen können.

Der wirtschaftliche Charakter und die Form der Siedlungen.

Zunächst muß dabei zwischen städtischen Siedlungen und ländlichen unterschieden werden. Städte sind in unserem Gebiet: Schömberg, Spaichingen, Tuttlingen, Mühlheim, Fridingen, Sigmaringen, Ebingen. Vorwiegend landwirtschaftlich sind Schömberg, Spaichingen, Mühlheim, Fridingen; vorwiegend industriell Tuttlingen und Ebingen; der Charakter Sigmaringens wird durch die Tatsache, daß es die Residenz von Hohenzollern ist, bestimmt. Was die Form dieser Siedlungen anlangt, so sind Schömberg und Tuttlingen unter die regelmäßigen, rechteckigen Stadtanlagen zu rechnen: bei beiden wurde die ursprüngliche Form durch große Brände vernichtet, nach denen sie neu, regelmäßig, nach einem bestimmten Plan erstanden. Spaichingen ist als Stadt sehr jung und kann keine typisch städtische Form haben; es ist ein um einige Seitenstraßen vermehrtes Straßendorf, wobei allerdings zu bedenken ist, daß die Hauptstraße, die alte Schweizerstraße, nicht geradlinig, sondern in einem Bogen verläuft, so daß die reguläre Form des Straßendorfs etwas verwischt wird. Fridingen hat wohl in seinen ältesten Teilen den rundlichen Kern, den P. J. Meier[1] als Kennzeichen städtischer Siedlung, im Gegensatz zu Fritz[2], der städtische Siedlungen einfach als Haufendorfanlage ansieht, feststellt; aber die Weiterentwicklung hat Fridingen einen langgezogenen, fast Straßendorfcharakter gegeben. Mühlheim bewahrt die alte, ovale Form der Anlage noch ziemlich treu, ebenso

[1] P. J. Meier, Die Grundrißbildung der deutschen Städte des Mittelalters. Tag für Denkmalspflege. 1907.

[2] Johannes Fritz, Deutsche Stadtanlagen. 1894.

Sigmaringen, und auch der älteste Kern von Ebingen hat diese fast rundlingähnliche Form, während die neueren Stadtteile Ebingens rechteckig angelegt sind. Diese Verschiedenheit lehrt ein Blick vom Schlößlesfelsen herunter auf die Stadt aufs deutlichste.

Sämtliche anderen Siedlungen sind, sofern sie nicht Einzelsiedlungen sind, Dorfsiedlungen. Das Einzelhaus ist das Einheitshaus, doch nicht in der riesenhaften Form wie im Schwarzwald z. B., sondern meist klein, beliebig Giebel- oder Breitseite gegen die Straße. Die Siedlungen sind ausnahmslos ursprüngliche Ackerbausiedlungen, wenn auch die spätere Entwicklung in einer größeren Anzahl derselben Industrie eingebürgert hat, ja sogar einzelne rein industrielle Siedlungen fehlen nicht, wenn auch ihre Zahl im Abnehmen begriffen ist. Die Mühlen und Schneidemühlen, deren Zahl infolge des Mühlenzwangs ziemlich konstant blieb, haben großenteils, besonders in kleinen Seitentälchen, nur durch künstlichen Aufstau einigermaßen Wasser; trotzdem stehen sie während des Sommers still, beschäftigen ihre Besitzer also nicht voll; diese sind überdies Ackerbauer. Deshalb können die Mühlen nicht als rein industrielle Siedlungen angesehen werden. Wohl aber gilt dies für die Schmelzhütten und Hammerwerke, wenigstens in ihrer ursprünglichen Anlage. Die Schmelzhütten sind längst wegen Mangels an Erz kaltgelegt worden, die Hammerwerke Ludwigstal und Tiergarten verarbeiten beigeführtes Roheisen. Fast alle andern Siedlungen sind dagegen ursprünglich Ackerbausiedlungen. Die Form dieser landwirtschaftlichen Siedlung ist fast ausschließlich die des Gewanndorfs, oder wenn wir nur nach der äußeren Gestalt der Siedlung sehen, des Haufendorfs. Allerdings muß sofort gesagt werden, daß sich die äußere Gestalt dieser Dörfer ganz den Geländeformen anpaßt. In den engen Flußtälern finden wir deshalb sehr viele langgezogene Gewanndörfer, nach Art der Reihendörfer bis Straßendörfer Schlüter's, so z. B. Straßberg, Roßwangen, Dürrwangen; die vielfach breiteren Donautäler (Haupt- und Nebentäler) engen die Form weniger ein, und dort finden wir vielfach die gewöhnliche rundliche Form des Haufendorfs, so z. B. Ober- und Unterdigisheim, Tieringen, Storzingen, Nendingen, Wurmlingen (b. Tuttlingen). Diese rundliche Gestalt des Haufendorfs ist deshalb besonders deutlich bei den in ausgesprochener Nestlage befindlichen Siedlungen der Hochfläche, wie bei Bitz, Winterlingen, Nusplingen, Stetten am kalten Markt, Schwenningen. Der Typus des Haufendorfs geht vielfach in den des Reihendorfs über, indem an ein typisches altes Haufendorf einzelne Straßenzüge an-

gebaut werden, die das Ganze in die Länge ziehen und die ursprüngliche Gestalt der Siedlung verwischen; der Gewanneinteilung der Gemarkung tut diese der Landschaft angepaßte Änderung der Siedlungsform keinen Abbruch; diese Verhältnisse findet man bei Meßstetten, wo sich gegen Ebingen zu ein neuer, reihendorfähnlicher Dorfteil bildet, oder bei Denkingen (b. Spaichingen). Hieher könnte man auch Fridingen und Straßberg stellen.

Es ist durchaus nicht nötig, sämtliche Siedlungen in ein Schema zu pressen und jede einzelne zu besprechen. Allgemeine Richtlinien genügen vollständig, denn die vorkommenden Abweichungen sind nicht so groß, daß ein so differenziertes System von verschiedenen Typen aufgestellt werden kann, wie dies Schlüter für das nordöstliche Thüringen tut.

Zu den Weilerdörfern könnte man etwa Rußberg und Risiberg, beide nordöstlich Tuttlingen, stellen, aber da ihre Gemarkung nicht in Weilerflurform verteilt ist, möchte ich höchstens von zerstreut liegenden Gehöften, nicht von einer eigentlichen Dorfgemeinschaft reden.

Von den 58 Siedlungen der Hochfläche sind nur 21 Dörfer und dorfähnlich; die übrigen sind entweder landwirtschaftliche Einzelsiedlungen, Höfe oder auch nur Viehhäuser und Schäfereien, die nicht dauernd bewohnt sind, und Ziegeleien, in denen der auf der Hochfläche so reichlich vorhandene Lehm verarbeitet wird. Diese Zahlen zeigen wieder die äußerst geringe Dichtigkeit der Siedlungen auf der Hochfläche.

Haufendörfer mit Gewannflur sind die Zeichen alter Besiedlung, alten Kulturlands. Die Gewanne sind allerdings nicht immer alt, vielfach weisen ihre Namen schon auf jugendlichen Ursprung, noch öfter aber weisen diese Namen auf frühere Bewaldung und Rodungstätigkeit hin. Schon an der Lage und Form erkennt man oft solche durch Rodung entstandenen Gewanne; zunächst sind sie oft klein, dagegen sind sie meist nicht so unregelmäßig und spitz gegeneinander auslaufend wie alte richtige Gewanne. Ihre Namen Greut, Brente, Schwand machen ihre Entstehung gewiß. Es ist nun äußerst interessant, festzustellen, wo viele solcher Rodungen vorgenommen wurden. Zunächst möge erwähnt werden, daß auch viele Waldparzellen den Namen dieser Rodungen tragen, zum Beweis dafür, daß sie einst wenigstens zeitweilig in Bebauung genommen waren. Aus den Flurkarten sind für das Gebiet des Braunen Jura eine ganz stattliche Anzahl von Rodungen nachweisbar, weshalb auch die Siedlungen des Schlichemtals z. B. den Charakter von

Rodungssiedlungen, Weileranlagen, allerdings nirgends Waldhaufendörfer, tragen. Auf dem nördlichen Teil der Hochfläche dagegen sind Rodungen selten, sie nehmen gegen Süden bis zur Donau an Häufigkeit zu. Die vielen Waldparzellen mit Rodungsnamen sind ein Beweis für die wilde Feldgraswirtschaft der Germanen. Es lassen sich auch einzelne Schlüsse ziehen über ehemalige Verbreitung von Bäumen, doch ist dabei in Betracht zu ziehen, daß die Gewanne ihren Namen eher von seltenen, auffälligen Bäumen oder Baumarten erhielten als von der großen Masse.

Die Markungen der einzelnen Siedlungen sind sehr verschieden groß, und zwar ist deutlich ein Übergewicht der Urmarkungen auf „ingen“ und „heim“. Einzelne haben geradezu Riesengemarkungen, so Tuttlingen, Ebingen, Nusplingen (Bäratal) u. a. m.

Zwar gehören die Flurnamen, die Gewanne und Markungen ganz streng genommen nur als Hilfsmittel, z. B. zur Berechnung der Volksdichte, zur Siedlungskunde; aber sie geben uns auf der andern Seite so viel Aufschluß über die morphologische Beschaffenheit des Landes, über frühere Bewaldung, auch am ehesten noch über früher vorhandene Siedlungen, so daß nur durch sie eigentlich ein Bild von der früheren Beschaffenheit einer Gegend und ihrer ehemaligen Besiedlung erhalten werden kann.

Einfluß der Industrie auf die Siedlungen und auf die Besiedlung.

Wenn wir im letzten Kapitel feststellten, daß fast sämtliche Siedlungen Ackerbausiedlungen sind, so bedarf das einer Einschränkung; wir dürfen nicht vergessen, daß die Industrie eingedrungen ist und viele Verhältnisse umgestaltet hat. Besonders bei diesem Kapitel möchte ich vorausschickend bemerken, daß ich die Einflüsse der Industrie nur in ganz kurzen Zügen behandeln möchte. Industrie siedelt sich in jedem Land an Orten mit günstiger Verkehrslage an (insofern sind Zusammenhänge mit der Morphologie vorhanden); Ausnahmen sind möglich; auch sucht die Industrie gerne Wasserkräfte auf. Oft aber spielen Zufälligkeiten mit; in Sigmaringen z. B., das doch eine günstige Verkehrslage und Wasserkraft hat, ist wenig Industrie; in Onstmettingen z. B., das wohl eine kleine Wasserkraft, aber keine so besonders günstige Verkehrslage hat, ist zufällig, durch die Initiative eines Mannes, eine größere Entwicklung der Industrie vor sich gegangen. Industrie ist also zum mindesten von vielen Zufälligkeiten abhängig, die nichts mit der Morphologie zu tun haben, so daß ich mich bei der Besprechung ihres Einflusses kurz fasse.

Zunächst sind zwei Arten von Industrie auseinanderzuhalten, bodenständige und fremde. Als bodenständige Industrien sind z. B. die Gewinnung von Baumaterialien und Schottermaterial anzusprechen, ferner die Verarbeitung des auf der Albhochfläche so reichlichen Lehms, auch das Brechen ganz feinen Kalks zur Zementbereitung. Dann gehört dazu die bergmännische Ausbeutung der Bohnerze der Spalten in der Hochfläche der Alb; doch da sich dieser Betrieb infolge Erzmangels nicht mehr lohnte, ist er überall eingestellt worden. Von einzelnen Ziegeleien auf der Hochfläche haben wir schon kurz gesprochen; sie sind meist klein und verdienen höchstens lokales Interesse.

Von den wegen der teilweise dichten Bewaldung mancher Teile des Gebiets häufigen Schneidmühlen ist schon kurz die Rede gewesen. Es sind vorwiegend einzeln liegende Gehöfte mit wenig Hilfskräften. Ihr Einfluß auf die Besiedlung ist äußerst gering.

Wenn wir so der bodenständigen Industrie in unserem Gebiet keine oder jedenfalls keine größere Bedeutung für die Besiedlung zugestehen, so hat dagegen die fremde Industrie manche Verhältnisse ziemlich verändert.

Verschiedene Arten von Industriezweigen haben sich auf dem südwestlichen Teil der Alb niedergelassen: zunächst eine ganz ausgedehnte Textilindustrie (Trikotweberei), an die der rasche Aufschwung von Ebingen, Tailfingen, Truchtelfingen, Lautlingen und anderer umliegender Orte, wie Meßstetten, das eine starke Arbeiterbevölkerung dadurch bekommen und dessen Ortsbild durch neue, der Straße nach Ebingen entlang angelegte Ortsteile bedeutend verändert wird. Ebensolche Veränderungen der Bauweise ruft die Industrie überall hervor. An Stelle des unregelmäßigen Haufendorfs tritt ein Mischding, das die alte Form beibehält und neue, meist rechteckig angeordnete Ortsteile hinzufügt. Auch die Häusertypen ändern sich vielfach. In den neuen Ortsteilen sieht man häufig städtische Wohnhäuser als Arbeiterwohnungen und immer seltener mehr den Typus des alten Bauernhauses. Daß die Änderungen verhältnismäßig rasch vor sich gehen, zeigt Meßstetten, das zwar noch als vorwiegend landwirtschaftlich gilt, aber mit großem Einschlag von Arbeitern, die nach Ebingen in die Fabriken gehen, schon ein Übergangsstadium darstellt. Vor kurzer Zeit war es noch reines Ackerbaudorf. Die Grenze zwischen Industriearbeiter und landwirtschaftlicher Bevölkerung ist hier wie übrigens auch sonst in Württemberg schwer zu ziehen, da der Typ des reinen Industriearbeiters

bei uns auf dem Lande noch nicht vorwiegt, sondern die Arbeiterbevölkerung mindestens im Nebenberuf Ackerbau oder Gartenkultur treibt. Eine ganz ähnliche Entwicklung laufen die oben angeführten Orte Tailfingen, Truchtelfingen, Winterlingen, Bitz, Onstmettingen u. a. durch. Wenn viele dieser Ortschaften auch jetzt noch vorwiegend landwirtschaftlichen Charakter haben, so ist doch deutlich mit rascher Vergrößerung eine Entwicklung zum Industriedorf, zum Arbeiterdorf ersichtlich. Schon beim ersten Durchwandern dieser Ortschaften fällt diese Zwitterstellung auf. Daß aber die Industrie nicht an günstige Verkehrslagen geknüpft ist, zeigt das Beispiel Onstmettingens, von Bitz und zahlreichen Heubergorten. In Onstmettingen wurde die dort bedeutende Feinmechanik (Herstellung von Präzisionswagen) durch den Pfarrer Maier am Ende des 18. Jahrhunderts eingebürgert. Bezeichnenderweise sind es vorwiegend kleinere und mittlere, sehr wenig große Betriebe. Der Charakter der Siedlung wird dadurch um so nachdrücklicher beeinflußt.

In vielen Heubergorten haben die Trossinger Harmonikafabriken Filialen errichtet; doch sind diese meist klein und für das Bild des Orts fast vollständig bedeutungslos; insofern aber ist ihnen ein großer Wert für die Bevölkerung nicht abzusprechen, als sie der Bevölkerung Gelegenheit zu Verdienst geben, so daß der Abwanderung und der dauernden Bevölkerungsabnahme, die sich daraus ergab, wenigstens ein Grund entzogen ist. Die im Nebenberuf betriebene Herstellung von Uhrenteilen für größere Fabriken der Nachbarschaft, z. B. für Schwenningen oder von Schuhwaren für die Fabriken von Rottweil, Tuttlingen verändert den Charakter der Siedlung, das Bild des Orts nicht wesentlich.

In einzelnen Ortschaften geht die männliche Bevölkerung als Bauhandwerker während des Sommers auf Arbeit nach auswärts, um im Spätjahr wieder zurückzukehren.

Die bedeutendste Industriestadt des gesamten Gebiets ist Tuttlingen (Textilindustrie, Feinmechanik, Schuhfabrikation, Gerberei u. a.), das infolge seiner günstigen Lage deshalb auch einen sehr raschen Aufschwung nahm.

Es wäre an der Hand der Statistik, an der Hand der verschiedenen Ausgaben des Hof- und Staatshandbuchs von Württemberg und der statist. Jahrbücher für Baden und Preußen sehr leicht nachzuweisen, daß die Orte, die eine größere Industrie besitzen, sich günstiger entwickeln als die rein landwirtschaftlichen Siedlungen, daß diese letzteren eine stagnierende oder gar abnehmende (durch

Abwanderung und Auswanderung) Bevölkerungsziffer aufzuweisen haben. Dabei kommen die Höhenunterschiede gar nicht in Betracht; Orte der Hochfläche vergrößern sich rasch, wie Bitz, Winterlingen, Meßstetten, wenn sie Industrie oder Beziehung zur Industrie haben, Talsiedlungen nehmen ab, wenn sie der Industrie fern stehen, Beispiele dafür wären Oberdigisheim, Zillhausen, die Siedlungen des unteren Schmeientals, württ. Nusplingen, die Siedlungen im Schlichemtal und andere mehr. Die Verkehrslage ermöglicht und befördert eine günstige Entwicklung, hindert aber unter Umständen eine rückläufige Bewegung nicht. Ungunst der Verkehrslage kann unter Umständen mitbestimmend sein zum Stagnieren einer Siedlung, wie wir es bei württ. Nusplingen nachgewiesen haben und wie es bei zahlreichen andern Orten auch zutrifft, kann aber auch bei der Nähe von Industrieplätzen oder dem Vorhandensein eigener Industrie eine günstige Entwicklung nicht hindern, wie es bei Bitz, Meßstetten, Stetten am kalten Markt in Erscheinung tritt. Die Industrie ist also neben der Verkehrslage das Ausschlaggebende bei der Größe, der Zunahme oder Abnahme der Bevölkerung, und so ist es denn vollauf berechtigt, daß ich unterlasse, statistische Unterlagen für eine Erscheinung zu geben, die nur zu einem Teil von der Gunst oder Ungunst der Verkehrslage und erst in zweiter Linie von der Oberflächengestaltung abhängig ist.

Die Gunst oder Ungunst der Verkehrslage haben wir bei der Besprechung der Lage der Siedlungen berücksichtigt. Zusammenfassend möge hier nochmals festgestellt werden, daß bei der heutigen Entwicklung als Verkehrslage ausschließlich die Lage zum Eisenbahnnetz in Betracht zu ziehen ist. Da ist es denn merkwürdig zu beobachten, daß das Eisenbahnnetz weitaus den größten Teil des Gebiets umgeht, einfaßt, wenn man so sagen will. Dadurch sind viele Orte in ziemlich bahnferne Lage gekommen. Diese Entwicklung ist natürlich durch die Oberflächengestaltung bedingt, da die Bahn möglichst niedere Pässe wählen muß und daß Längsbahnen nur nördlich oder südlich dem Gebirgsrande entlang angelegt werden können. Dadurch müssen aber bei einem Tafelgebirge viele Ortschaften in ganz ungünstige Verkehrslage kommen. Wesentlich bei der Beurteilung der Querstraßen über die Alb ist die Tatsache, daß es sich von Norden wie von Süden her, zwei Fälle, Prim—Faulenbachtal und Kocher—Brenztal ausgenommen, nur um günstige Zufahrtsstraßen zur Hochfläche handelt, daß zwar die von Norden her eindringenden, tief eingeschnittenen, eine reiche Schartung des

Gebirgsrands hervorrufenden Talzüge zu diesem Zweck benützt wurden, daß sich aber im weitern Verlauf die Straße vom Tal frei machte, auf der Hochfläche hinzog und so nicht durch die ungünstige Beschaffenheit des nach Süden ziehenden Tales gebunden war. Ganz besonders augenfällig wird diese Tatsache beim Eyach—Schmeiental, dem der Straßenzug bis Straßberg bezw. Kaiseringen folgte, um dann die Höhe bei Winterlingen oder Frohnstetten zu gewinnen. Erst die Eisenbahn ist dieser Schwierigkeiten Herr geworden, indem sie sich gewaltsam Bahn brach.

Wir sind am Ende. Fassen wir nochmals kurz die Ergebnisse zusammen, die im Verlaufe dieses zweiten Teils der Abhandlung erarbeitet worden sind.

a) Wir haben gesehen, daß schon die Wohnstätten der vordeutschen Ansiedler ganz wesentlich von der Morphologie des Landes abhängig waren. Zu verschiedenen Zeiten der vordeutschen Besiedlung waren verschiedene Grundsätze bei der Wahl der Orte für die Siedlungen maßgebend, immer war die Alb geeignet, den Anforderungen dieser Bevölkerung an ihre Wohnplätze zu genügen. Ihre Karstnatur bedingte die Höhlen, die von den Paläolithikern aufgesucht wurden; ihre Hochfläche, die gerade in unserem Gebiet den Charakter einer offenen Landschaft trug, gab zu Ackerbauniederlassungen Anlaß; ihr äußerst zerfressener und zerlappter Nordwestrand, sowie die kühn vortretenden Felsmassen an den Talrändern der Donauseite ermöglichten die Herstellung geräumiger Fliehburgen, die in Friedenszeiten auch als Viehkrale Verwendung fanden, die durch Höhenwege, Heidenstraßen, Rennwege miteinander verbunden wurden.

Zur Römerzeit war dieser Teil der Alb nicht so reich besiedelt wie andere Teile Württembergs.

b) Aus den Ortsnamen lassen sich wichtige chronologische Schlüsse, aber keine solchen über Stammeszugehörigkeit ziehen. Beträchtlich ist die Zahl der Urdörfer mit Riesengemarkungen in unserem Gebiete.

c) Die Dichte der Siedlungen ist abhängig von der morphologischen Beschaffenheit des Landes; in den Tälern und im Gebiet des Braunen Jura sind, in strengem Gegensatz zur vorgeschichtlichen Besiedlung des Gebiets, viel zahlreichere Siedlungen als auf der Hochfläche.

d) In der topographischen Lage ist eine große Abhängigkeit von Quellen oder fließendem Wasser zu konstatieren, wie in einem

Kalkgebirge nicht anders zu erwarten ist; bei den Siedlungen im Tal macht sich ein entgegengesetztes Prinzip in der Lage zur nächsten Umgebung bemerklich als bei denen auf der Hochfläche; diese finden sich großenteils zum Schutz gegen Winde in Mulden in sogenannter Nestlage. Jene ziehen sich wegen der Überschwemmungsgefahr auf die unterste Terrasse zurück, soweit sie nicht auf die Wasserkraft angewiesen sind.

e) Talsiedlungen sind mit Vorliebe an der Einmündung der Seitentäler, schon wegen der dort meist eintretenden Verbreiterung, oder an Aufgängen auf die Hochfläche angelegt. Die ungünstigeren, engeren Teile der Flußtäler sind nicht mit Urdörfern auf ingen und heim besetzt.

Höhenniederlassungen liegen vielfach an den Talrändern oder am Beginn kleinerer Nebentäler, um näher beim Tal zu sein. Dieser auf- und abwärts verlaufende Verkehr hat die Lage der Siedlungen beeinflußt.

f) Die Verkehrslage ist ganz wesentlich beteiligt bei der Entwicklung der Siedlungen. Wo günstige Verkehrsbedingungen, da größere Siedlungen. Die Straßen, die der Verkehr aufsucht, sind durch die Oberflächenformen bedingt. Durch die Flußtäler der Neckarseite ziehen die Verkehrswege, verlassen sie aber dann, um auf der Hochfläche das Donautal zu erreichen. Auch das Donautal ist in unserem Gebiet dem Verkehr ungünstig. Erst die Eisenbahnen haben diese Schwierigkeiten zu überwinden vermocht.

g) Noch wesentlicher für die Dichte der Bevölkerung aber ist die Industrie. Sie ist in unserem Gebiet nicht absolut abhängig von der Verkehrslage, sondern sucht teilweise auch Orte mit ungünstiger Verkehrslage auf. Wo größere Industrie, da rasches Wachstum der Bevölkerung, wo keine, da Stagnieren oder Abnahme der Bevölkerungszahl.

h) Die Siedlungsform der Städte ist, sow noch etwas von der ursprünglichen Gestaltung vorhanden ist, an einen rundlichen Kern gebunden, an den sich dann neuere Stadtteile in regelmäßig rechteckiger Form angeschlossen haben.

Die Dorfsiedlungen sind fast ausschließlich Haufendörfer, die, besonders in den engen Tälern, in ihrer Gestalt ganz wesentlich vom Gelände beeinflußt sind, so daß alle möglichen Übergänge vom rundlichen Gewanndorf zum Reihendorf, wenn zufällig eine größere Verkehrsstraße hindurchführt, zum Straßendorf, vorhanden sind. Richtige Weilersiedlungen mit Weilerflur fehlen.

Aus allem geht hervor, daß die Morphologie des Gebiets die Lage und Form der Siedlungen ganz wesentlich beeinflußt, daß aber die Bevölkerungsdichte, die Größe und die Entwicklung der einzelnen Siedlungen mehr von der Verkehrslage und der Industrie abhängen. Diese beiden Faktoren aber sind, obgleich im wesentlichen doch zu ihr in Verbindung stehend, in vielen Einzelheiten aber unabhängig von der Morphologie des Landes und nur auf historischer Grundlage zu verstehen.

Anhang.

Siedlungen nach den Stat. Jahrbüchern der Königr. Württemberg und Preußen, des Großherzogtums Baden.

	Einwohner (1910)	Markung ha	Davon Wald ha
Bitz	1570	883	204
Hermannslust	12		
Burgfelden	192	273	34
Dürrwangen	558	572	157
Ziegelhütte	4		
Ebingen	9975	3792	1546
Ehestetten	14		
Spinnerei	3		
Eselmühle	14		
Galthaus	6		
Petersburg	4		
Stierhaus	2		
Schafhaus	2		
Weißenburg	4		
Frommern	815	603	69
Heselwangen	634	365	84
Hossingen	422	569	123
Riedhof	5		
Laufen a. Eyach	724	1004	462
Lautlingen	753	1397	470
Tierberg	8		
Margrethausen	285	719	261
Ochsenberg	9		
Meßstetten	1641	1911	381
Eichhalderhaus	42		
Eichhalderhof	6		
Untere Mühle	3		

	Einwohner (1910)	Markung ha	Davon Wald ha
Oberdigisheim	522		
Föhloch	9		
Geyerbad	94	982	341
Michelfelderhof	12		
Scheibhalden	8		
Steighaus	3		
Onstmettingen	2646		
Geifitze	0		
Stichwirtshaus	7	2060	584
Talmühle	3		
Untere Mühle	3		
Pfeffingen	888	1343	368
Zitterhof	3		
Stockenhausen	168	138	33
Streichen	295	274	81
Tailfingen	4571	1522	447
Neuweiler	27		
Tieringen	757		
Heidenhof	24	1438	337
Vohental	9		
Truchtelfingen	1356	1414	327
Unterdigisheim	382	720	230
Wolfenhof	9		
Waldstetten	203	229	3
Ziegelwasen	95		
Weilheim	650	493	240
Winterlingen	2194		
Sonnenhalde	7	1689	583
Weiden	14		
Zillhausen	472	726	219
Wannental	4		
Dotternhausen	611	1007	302
Hausen a. Thann	359		
Waldhaushof	4	850	330
Lochenhof	6		
Oberhausen	15		
Roßwangen	418	585	215
Schömberg	1271	1492	310
Spaichingen	1962		
Bleiche	5	1851	504
Dreifaltigkeitskirche	5		
Balgheim	410	761	325
Böttingen	632	1631	408
Allenspach	20		
Bubsheim	551	830	181
Anhauser Mühlen	72		

	Einwohner (1910)	Markung ha	Davon Wald ha
Deilingen (m. Hohenberg)	607		
Ziegelhütte	6	1168	326
Delkhofen	340		
Delkhofer Mühlen	12		
Denkingen	970	1502	300
Erlenmühle	10		
Dürbheim	930	1482	540
Risiberg	43		
Egesheim	427	766	358
Bärental	16		
Gosheim	797		
Aumühle	8	931	270
Ziegelhütte	10		
Königsheim	357	436	150
Mahlstetten	513	1220	452
Nusplingen	785		
Dietstaig	41		
Harthöfe	131	2091	696
Heidenstadt	122		
Heckental	14		
Obernheim	972	1501	481
Tanneck	107		
Ratshausen	520	577	201
Reichenbaeh	307	610	259
Holzwiesen	29		
Schörzingen	634		
Lehen, Mühle	5	760	118
Neuhaus	7		
Wehingen	1004		
Harras	50	1459	693
Steighaus	3		
Weilen unter den Rinnen	268	309	73
Tuttlingen	14 320		
Ludwigstal	106		
Papiermühle	15	3876	1796
Bleiche	13		
Lerchenhalde	44		
Fridingen	928		
Bärentalhaus	5		
Bergsteig	14		
Spinnfabrik	5	2247	1221
Stadtmühle	14		
Ziegelhütte	9		
Bronnen	18		
Irrendorf	635	1456	285

	Einwohner (1910)	Markung ha	Davon Wald ha
Mühlheim a. D.	991		
Altstadt	12		
Kraftstein	6		
Mesnerhaus	8		
Mühle	13	1402	696
Mühle	12		
Schützenwirtshaus	5		
Mühle	10		
Walke	4		
Nendingen	1133		
Altental	15	1869	118
Neumühle	5		
Ziegelhütte	11		
Renquishausen	376	770	192
Rietheim	307		
Schmidten	17		
Bulzingen	58		
Heuchen	10		
Höfle	70	689	181
Kehlen	7		
Lupbühl	26		
Rußberg	133		
Stetten	416	771	303
Weilheim	454	510	249
Schwarze Mühle	6		
Wurmlingen	1382	1543	821
Spinnfabrik	11		
Hartheim	392	910	268
Heinstetten	535	1031	218
Schwenningen	945	1933	342
Oberglashütte	196	562	123
Unterglashütte	99	285	55
Stetten am kalten Markt	969	1826	675
Nusplingen	138	647	241
Lengenbronn	126	892	576
Werenwaag	—		
Hausen i. Tal	256	786	509
Neidingen	96	363	191
Gutenstein	423	1311	830
Frohnstetten	745	1468	302
Kaiseringen	188	505	122
Storzingen	215	738	246
Straßberg	927	1913	631
Wilflingen	597	572	112
Sigmaringen	4621	3469	2115
Inzigkofen	401	930	7

	Einwohner (1910)	Markung ha	Davon Wald ha
Beuron	365	951	570
Bärental	436	1268	—
Ensisheim	—	625	448
Glashütte	103	178	120
Laiz	646	1071	398
Unterschmeien	104	494	194

Parzellen zu Frohnstetten: Schmeienhöfe 40 E. St. Sebastian 17 E.
„ „ Kaiseringen: Waldhof 5 E.
„ „ Storzingen: Neuhaus 7 E.
„ „ Straßberg: Harthof 11 E. Lenzenhütte 4 E. Neuhaus 3 E. Roßberg 3 E. Untermühle 15 E.
„ „ Bärental: Ensisheim 21 E. Gnadenweiler 45 E.
„ „ Beuron: Oberhausen 8 E. Reinfelderhof 10 E. Steighof 15 E.
„ „ Laiz: Nonnenhof 5 E.

Für die badischen Orte stand mir kein Verzeichnis der Parzellen zur Verfügung.

Literaturverzeichnis.

Karten: Blatt 38, 39, 44, 45 der geognostischen und der topographischen Karte von Württemberg 1 : 50 000 mit Begleitworten von Quenstedt.

Regelmann: Geognost. Übersichtskarte 1 : 600 000.

Neue topogr. Karte von Württemberg 1 : 25 000, soweit veröffentlicht (Blatt Balingen, Ebingen, Winterlingen, Wehingen, Nendingen, Beuron).

Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000. Blatt 632, 633, 619.

Topographische Karte von Baden 1 : 25 000. Blatt 103, 104, 112, 113, 114, 122.

Das Königreich Württemberg. II. Aufl. 1904 ff.

Das Großherzogtum Baden. 1. Aufl. u. 2. Aufl. (1912.) I. Bd.

Kessler: Beschreibung der Hohenzollernschen Lande. 1894.

Stehle: Die Hohenzollernschen Lande. 1884.

Oberamtsbeschreibung der Oberämter Balingen, Rottweil, Tuttlingen, Urach, Münsingen.

Blätter des Schwäb. Albvereins. 1889 ff.

Branco: Schwabens 125 Vulkanembryonen. 1894.

J. Cvijić: Das Karstphänomen. Geogr. Abh. v. Penck. V.

Daubrée: Les eaux souterraines. 1887.

W. Davis: The drainage of cuestas. Proceed. of the Geologists Association. 1899.

W. Davis und G. Braun: Grundzüge der Physiogeographie. 1911.

Dietrich: Morphologie des Moselgebiets zwischen Trier u. Alf. 1910.

W. Dietrich: Älteste Donauschotter. 1904.

Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1896.

— Die Schwabenalb und ihr geolog. Aufbau. 1904.

Endriss: Die Versinkung der oberen Donau. 1900.

O. Fraas: Geognost. Profilierung der württemb. Eisenbahnen. 1880.

R. Gradmann: Das Pflanzenleben der Schwäb. Alb. 2. Aufl. 1900.

Göhringer: Talgeschichte der oberen Donau und des oberen Neckars. 1909.

Gugenhan: Beitrag zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flußtäler der Schwäb. Alb. Diese Jahresh. 1910.
— Zur Talgeschichte der Brenz. Diese Jahresh. 1903.
— Zur Talgeschichte der obern Donau. Diese Jahresh. 1903.
Gümbel: Geognost. Beschreibung der Fränk. Alb. 1891.
A. Grund: Karst-Hydrographie. Geogr. Abh. v. Penck. VII.
— Morphologie des Dinar. Gebirges. Geogr. Abh. IX.
Haag: Zur Talgeschichte der oberen Donau. Centralbl. f. Min. etc. 1903.
— Bemerkungen z. Diluvium im obersten Neckargebiet. Centralbl. f. Min. etc. 1902.
— Neue Forschungen in der Talgeschichte des Neckars u. d. Donau. Korresp.-Bl. f. d. gel. Sch. 1912.
— Über das Diluvium in Rottweils Umgebung. Diese Jahresh. 1902.
Hausrath: Pflanzengeogr. Wandlungen der deutschen Landschaft. 1911.
Hoops: Waldbäume u. Kulturpflanzen im german. Altertum. Straßburg 1905.
Koken: Löß und Lehm in Schwaben. N. Jahrb. f. Min. etc. 1900.
— Bemerkungen über das Tertiär der Alb. Centralbl. f. Min. etc. 1900.
— Beiträge z. Kenntnis d. schwäb. Diluviums. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIV.
W. v. Knebel: Höhlenkunde. 1906.
Miller: Das Molassemeer. Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. VII.
A. Penck: Zur Talgeschichte der obersten Donau. Schriften d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. Bd. 28—29.
Chr. Regelmann: Trigonometr. Höhenmessungen u. Bemerkungen über den Gebirgsbau. Stat. Jahrb. 1893.
— Die Quellen in Württemberg. Stat. Jahrb. 1872.
— Woher stammt die Moräne auf dem Hohenberg bei Denkingen? Centralbl. f. Min. etc. 1903.
— Gibt es einen Abbruch der Juratafel? Jahresber. d. Oberrhein. geolog. Ver. 1908.
Ferd. v. Richthofen: Führer für Forschungsreisende. 1886 u. 1901.
Rösler: Beyträge z. Naturgesch. des Herzogt. Wirtembergs. 1788.
Schad: Zur Entstehungsgeschichte des oberen Donautals. Jahresber. d. Oberrhein. geolog. Ver. 1912.
Schmierer: Das Altersverhältnis der Stufen ε und ζ. 1902.
E. Scheu: Zur Morphologie des schwäb.-fränk. Stufenlandes. F. z. d. Landes- u. Volksk. XVIII.
G. Schwab: Die Schwäb. Alb. 1878.
E. Schwarz: Reine natürl. Geographie v. Württemberg. 1832.
A. Supan: Grundzüge der phys. Erdkunde. 5. Aufl. 1911.
Verwaltungsbericht d. Kgl. (Württ.) Min.-Abt. f. d. Straßen- u. Wasserbau. 1893/95.
Zittel: Geol. Beschr. d. Bl. Möhringen. Beitr. z. Statistik d. Großherzogt. Baden. Heft 26.

Siedlungskunde im besonderen betr.

Außer den schon angeführten Landesbeschreibungen:

Arnold: Ansiedlungen u. Wanderungen deutscher Stämme. 1875.
O. Behaghel: Die deutschen Weiler-Orte. Wörter u. Sachen. 2. 1910.
Bohnenberger: Die Ortsnamen des Schwäb. Albgebiets. Vierteljahrshefte 1886.
Fricker: Die Pässe und Straßen der Schwäb. Alb. 1902.

Fritz: Deutsche Stadtanlagen. Schulprogramm Straßburg. 1894.
Fundberichte aus Schwaben. Herausgeg. v. Württemb. Anthropolog. Verein.
R. Gradmann: Das Knie des Limes b. Lorch. Pet. Mitt. Bd. 45.
— Kartenskizzen zur Siedlungsgeographie Württembergs. Pet. Mitt. 1910. IV. V. Heft.
— Das mitteleurop. Landschaftsbild. Geogr. Zeitschr. 1901.
Hartmann: Die Besiedlung Württembergs. 1894.
R. Henning: Das deutsche Haus in seiner histor. Entwicklung. Quellen u. Forschungen z. Sprach- u. Kulturgesch. 47. 1882.
Meitzen: Siedlung u. Agrarwesen der Westgermanen u. Ostgermanen. 1895.
E. Paulus: Kunst- u. Altertumsdenkmale i. Kgr. Württ. (auch archäol. Karte). 1875 u. 1877.
Schliz: Urgeschichte Württembergs. 1909.
Schlüter: Die Siedlungen im nordöstl. Thüringen. 1903.
— Zur Geschichte der deutschen Landschaft. Mitteil. d. Naturf. Gesellsch. zu Halle a. d. S. 1. 1911.
R. R. Schmidt: Der Sirgenstein. Stuttgart 1910.
Dietr. Schäfer: Das Bauernhaus im Deutschen Reich u. in seinen Grenzgebieten. 1906.
Stälin: Württ. Geschichte. 1841 ff.
Tröltsch: Die älteste Bronzeindustrie in Schwaben. Württ. Vierteljahrsh. 1889.
— Fundstatistik der vorröm. Metallzeit im Rheingebiet. Stuttg. 1884.
Wagner: Fundstatistik aus Baden. 1908—1911.
Weller: Die Ansiedlungsgeschichte des württ. Franken rechts vom Neckar. Württ. Vierteljahrshefte 1894.
— Die Besiedlnng des Alemannenlandes. Vierteljahrshefte 1898.
Württ. Urkunden-Buch. 1849 ff.
Zingeler: Die Bau- u. Kunstdenkmale in den hohenzollernschen Landen. 1896.

Lebenslauf.

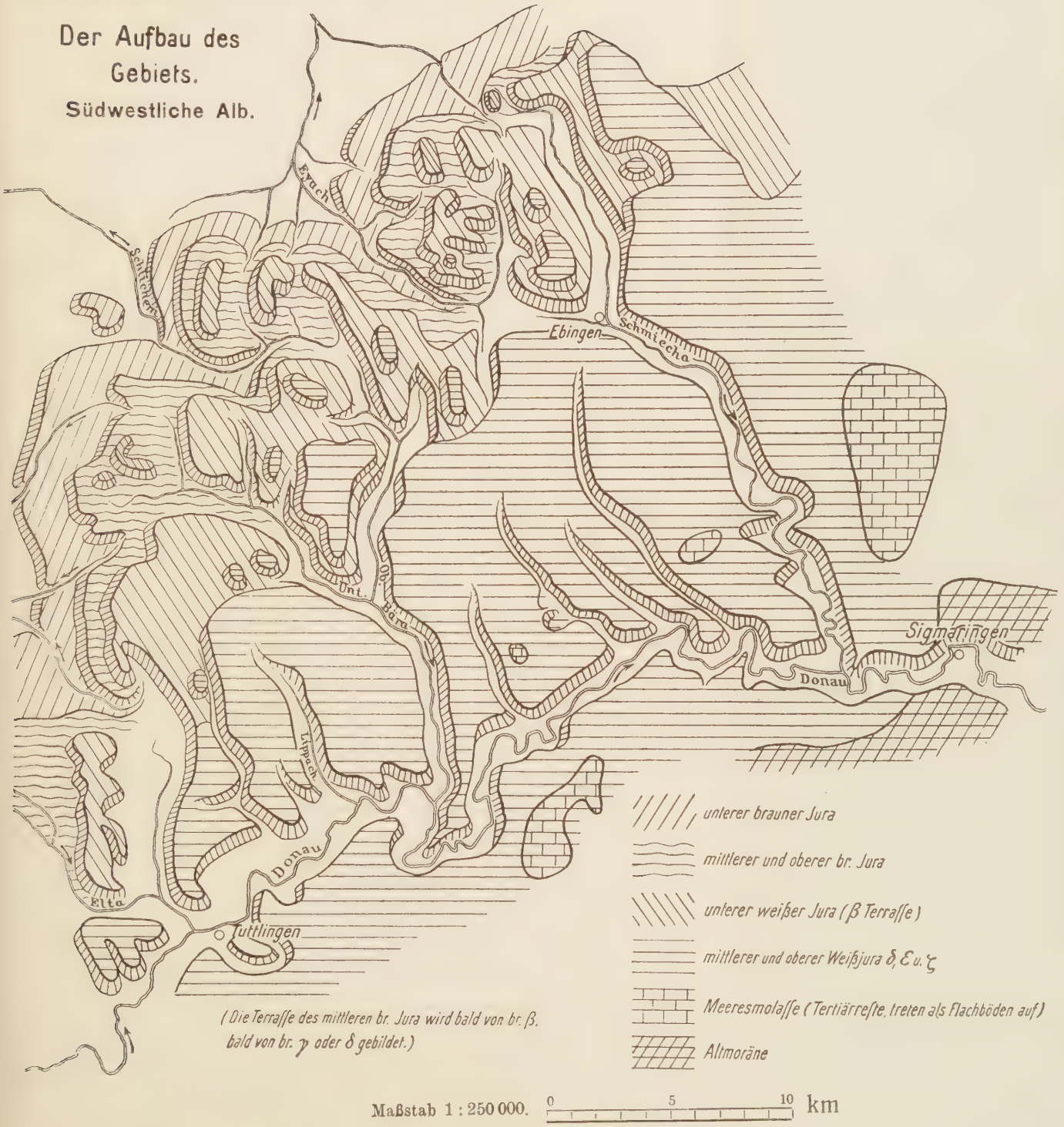
Geboren wurde ich, Karl Löffler, evang. Konfession, am 16. Februar 1884 als der Sohn des Kunst- und Handelsgärtnereibesitzers und Gemeinderats Karl Löffler und seiner Ehefrau Ottilie, geb. Merkle, in Korntal OA. Leonberg. Meine Ausbildung erhielt ich in der Volks- und Realschule Korntal, dem Lehrerseminar Nagold, nach dessen Absolvierung ich in Neckarweihingen OA. Ludwigsburg, in Schorndorf und am Seminar Eßlingen in unständiger Verwendung tätig war. Dann besuchte ich Klasse 8 und 9 der Oberrealschule Eßlingen, bestand dort im Jahre 1907 die Reifeprüfung und machte die Ergänzungsprüfung in Latein am Realgymnasium in Stuttgart im Frühjahr 1909. Vom Herbst 1907 bis Herbst 1911 studierte ich an der Technischen Hochschule in Stuttgart (die drei ersten Semester) und an der Universität Tübingen Neuere Philologie und war während der großen Herbstferien zweimal in Frankreich, einmal in England zwecks Studienaufenthalts. Im Jahre 1911 bestand ich die I., 1912 die II. realistische Dienstprüfung. Nach der I. Dienstprüfung war ich als wissenschaftlicher Hilfslehrer an der Höheren Mädchenschule Tübingen angestellt und besuchte als Hörer noch vier Semester geographische und historische Vorlesungen. Von Frühjahr 1911 bearbeitete ich bis Frühjahr 1912 in Lösung der Preisaufgabe der Karl Faber-Stiftung die hier veröffentlichte Aufgabe. Seit September 1913 bin ich als Professor am Lehrerseminar in Nürtingen tätig.

Meine akademischen Lehrer waren

in Stuttgart die Herren Professoren und Dozenten: Egelhaaf, Harnack, Koller, Mann, Reik, Schrempf, Schwend, Weizsäcker, v. Westenholz;

in Tübingen die Herren Professoren und Dozenten: Adickes, Bohnenberger, Fischer, Franz, Goetz, Gradmann, Haas, Jakob, Koken, Kornemann, Maier, Pfau, Sägmüller, Sapper, Uhlig, Volbach, Voretzsch, Wahl, Zinkernagel.

Ihnen allen verdanke ich vielseitige Förderung meiner wissenschaftlichen Arbeit. Ganz besonders zu Dank verpflichtet fühle ich mich aber den Herren Professoren Dr. Uhlig und Dr. Gradmann, die meine geographischen Studien in Kolleg, Seminar und privatem Verkehr in freundlichst liebenswürdiger Weise leiteten und förderten und mir auch bei dieser Arbeit, besonders bei ihrer endgültigen Ausgestaltung, mit Rat und Tat beistanden.


Der Aufbau des Gebiets.
Südwestliche Alb.
Ebingen
Schmiecha
Sigmaringen
Donau
Ob. Bära
Lippach
Elta
unterer brauner Jura
mittlerer und oberer br. Jura
unterer weißer Jura (β Terrasse)
mittlerer und oberer Weißjura δ, ε u. ζ
Meeresmolasse (Tertiärreste, treten als Flachböden auf)
Altmoräne
(Die Terrasse des mittleren br. Jura wird bald von br. β, bald von br. γ oder δ gebildet.)
Maßstab 1 : 250 000.
0
5
10
km

Karte
der
prähiſtoriſchen Beſiedelung.
Südwestliche Alb.
Erach
Pfeffingen
Bitz
Weilheim
Schlichem
Lochenſt.
Lautlingen
Ebingen
Schmiecha
Schömberg
Tieringen
Hausen a. Th.
Hoffingen
Meßſtetten
Straßberg
Winterlingen
Schörzingen
Oberdigisheim
Unterdigisheim
Frohnſtetten
Wehingen
Beilſteinhöhle
Nuſplingen
Heidenſtadt
Stetten a. k. Markt
Unt. Bära
Ob. Bära
Sigmaringen
Dietfurt
Donau
Laiz
Gutenſtein
Inzigkofen
Dreifaltigkeitsb
Bärental
Mahlſtetten
Spaichingen
Wildenſtein
Beuron
Beuroner Schmelzhütte
Lippach
Mühlheim
Fridingen
Donau
Nendingen
Elta
Tuttlingen
paläolithiſche
neolithiſche
bronzezeitliche
eiſenzeitliche (Hallſtatt La Tène)
römiſche
Nieder-laſſungen
Maßstab 1 : 250 000.
0
5
10
km

Karte
der
abgegangenen Siedlungen.
Südwestliche Alb.
Erach
Aufhoven
Schalksburg
Käsental
(Roßwangen)
Heersberg
Ochsenberg
(Schlößlesfelsen)
Wenzelstein
Lautlingen
Schlichem
Holzach
Winzeln
Stetten
Schmiecha
Geberstal
Söll=
hoven
Tieringen
Ehestetten
Kernhausen
Ägelhofen
Ödenburg
Burg
Hohen=
berg
Dellenhoven
Oberesschlößle
Leinenburg
Weiler
Ob.
Granegg
Unt.
Bära
Weiler
Rietheim
Falken=
stein
Burgfelden
Gebrochen
Gutenstein
Alsbein
Baldenberg
Steg=
hof
Langenfels
Donau
Dietfurt
Steinweiler
(Burgstall)
Sockingen
Wangen
Pfannen=
stiel
Stockhausen
Kraftstein
Lippach
Wallenburg
Altrietheim
Wüstungen:
abgeg. Orte
abgeg. Burgen
abgeg. Höfe
Alt=
fridingen
Fürstenstein
Kallenberg
Donau
Luginsfeld
Elta
Honburg
Maßstab 1 : 250 000.
0
5
10
km

Gemarkungskarte
Südwestliche Alb.
Onstmettingen
Heselwangen
Streichen
Zillhausen
Pfeffingen
Thailfingen
Bitz
Eyach
Frommern
Stockhausen
Burgfelden
Truchtelfingen
Roßwangen
Waldstetten
Dürrwangen
Weilheim
Margrethausen
Schlichem
Dotternhausen
Laufen
Ebingen
Schmiecha
Hausen a. T.
Thieringen
Lautlingen
Hossingen
Weilen u. d. R.
Rathshausen
Schörzingen
Deilingen
Meßstetten
Winterlingen
Straßberg
Ober-Digisheim
Unt.
Obernheim
Hartheim
Kaiseringen
Wilflingen
Frohnstetten
Wehingen
Reichenbach
Storzingen
Gosheim
Nusplingen
Heinstetten
Ob.-
Bubsheim
Glashütte
Stetten a. k. Markt
Nusplingen
Unt.-
Ober-
Denkingen
Egesheim
Unt.
Ob.
Bära
Schwenningen
Hausen i. Tal
Schmeien
Böttingen
Königsheim
Thiergarten
Unter-
Sigmaringen
Werenwag
Laiz
Spaichingen
Mahlstetten
Renquishausen
Bärental
Donau
Gutenstein
Balgheim
Jrrendorf
Durbheim
Kolbingen
Jnzigkofen
Lippach
Beuron
Rietheim
Weilheim
Stetten
Mühlheim
Fridingen
Wurmlingen
Donau
Nendingen
Elta
Tuttlingen
Maßstab 1 : 250 000.
0
5
10
km

Aufn. v. W. Siegel.

Fig. 1. β-Terrasse. Lochen.
Schwammstotzen. (Text S. 152.)

Aufn. v. W. Siegel.

Fig. 2. Donautal. Werenwag.
(Text S. 152.)

Aufn. v. W. Siegel.

Fig. 3. Erdrutsch bei Margrethausen.
(Text S. 150.)

Aufn. v. K. Löffler

Fig. 4. Biren—Ursental (Oberlauf).
(Text S. 176.)

Aufn. v. K. Löffler.

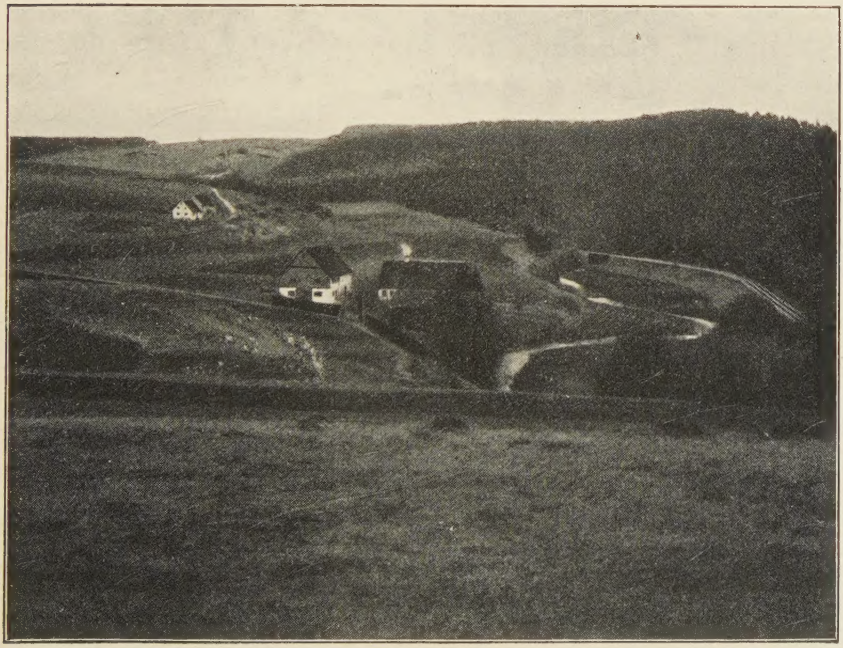
Fig. 5. Biren—Ursental (Mittellauf).
(Text S. 176.)

Aufn. v. W. Siegel.

Fig. 6. Hossingen. Siedlung in „Nestlage“ in einem Trockental.
(Text S. 228.)

Aufn. v. K. Löffler.

Fig. 7. Nusplingen. Siedlung auf der Hochfläche in flacher Mulde.
(Text S. 228.)



Aufn. v. K. Löffler.

Fig. 8. „Terrassensiedlung“ im Schmiechatal. Schmeienhöfe.
(Text S. 203 und 228.)